Herr cand. polyt. Viggo Ussing

fr. tillgifne vännen förf.

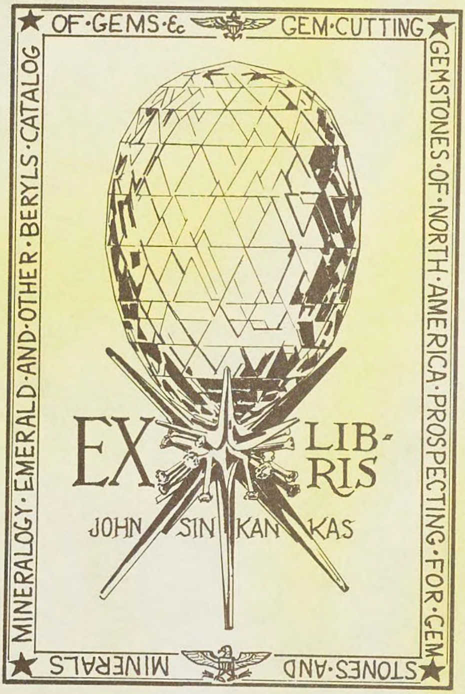
STUDIER ÖFVER GADOLINIT.

AF

WALFR. PETERSSON.

STOCKHOLM, 1890.

KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.


MINERALOGY·EMERALD·AND·OTHER·BERYLS·CATALOG
OF·GEMS·&c
GEM·CUTTING
GEMSTONES·OF·NORTH·AMERICA·PROSPECTING·FOR·GEM
STONES·AND
MINERALS
EX LIB-RIS
JOHN SIN KAN KAS

STUDIER ÖFVER GADOLINIT.

AF

WALFR. PETERSSON.

STOCKHOLM, 1890.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

(AFTRYCK UR GEOLOGISKA FÖRENINGENS FÖRHANDLINGAR.
BD 12. HÄFT. 4.)

År 1788 upptäcktes af ARRHENIUS[1]) vid *Ytterby* fältspatsbrott ett »nytt, svart, glänsande mineral», som på grund af sina blåsrörsförhållanden antogs vara en svart zeolit och hvars höga egentliga vigt (af GEIJER[1]) bestämd till 4.223) ansågs tyda på en större halt af baryt eller volfram. Efter fyndorten kallades mineralet *Ytterbit* (äfven *Ytterit*). Det analyserades 1794 af prof. GADOLIN[2]) i *Åbo*, hvilken som väsentlig beståndsdel deri fann en ny jordart, som i sina reaktioner öfverensstämde dels med lerjord dels med kalk. Den nya jordartens existens bekräftades af EKEBERG[3]), som kallade densamma *Ytterjord* och i samband med sina undersökningar öfver dess egenskaper gjorde nya analyser å mineralet, hvilket han benämde *Yttersten*, och dervid[4]) påvisade, att äfven *berylljord* ingår i dess sammansättning. Vid samma tid undersöktes såväl mineralet, för hvilket KLAPROTH föreslog det allt sedan använda namnet *Gadolinit*, som den nyupptäckta jordarten af KLAPROTH[5]) och VAUQUELIN.[6])

1814 påträffades gadolinit äfven vid *Finbo*, *Broddbo* och *Kårarfvet* i närheten af *Falun*. Dessa fyndorter och de der

---

[1]) Crells Annalen, 1788, I, s. 229.
[2]) » » 1796, I, s. 313.
[3]) K. Vet. Akad. Nya Handl., 1797, XVII, s. 159.
[4]) » » » » 1802, XXIII, s. 73.
[5]) Scherers Journal, V, s. 531.
[6]) » » V, s. 552.

funna mineralen undersöktes och beskrefvos af GAHN och BERZELIUS.[1]) Den senare fann dervid, att äfven *cer* är en beståndsdel i gadolinit; deremot upptaga hans analyser af *Finbo-* och *Broddbo*-gadolinit ingen berylljordshalt, under det att CONNEL[2]) i gadolinit »från *Falutrakten*» fann 5,9 % berylljord.

Ytterby-gadoliniten analyserades ytterligare 1834 af BERLIN[3]), som deri icke fann någon berylljordshalt, under det att THOMSON och STEELE[4]) i gadolinit »sannolikt från *Ytterby*» 1836 funno 11.6 % och RICHARDSON[4]) 11.05 % berylljord. Dessa stridiga uppgifter om berylljordens uppträdande i gadolinit föranledde BERLIN[5]) att ytterligare analysera olika gadolinitvarieteter från *Ytterby*, för att utröna huruvida det af BERZELIUS framkastade antagandet af ett samband mellan berylljordshalten och det olika förhållandet vid upphettning egde någon riktighet. Han fann härvid *alla* de undersökta gadoliniterna innehålla berylljord, ehuru i vexlande mängd.

I samband med sina analyser af gadolinit från den nyupptäckta fyndorten *Hitterö* underkastade SCHEERER[6]) äldre analyser en genomgående granskning och utarbetade nya analysmetoder särskildt för bestämmandet af berylljord.[7]) Som resultat af denna granskning trodde han sig finna att alla de gadolinitanalyser, som visade en låg berylljordshalt, vore oriktiga, de deremot, som icke upptoge någon berylljord, riktiga. Han särskiljer sålunda *berylljordsfria* (fr. *Finbo*, *Broddbo*, *Ytterby*) och *berylljordsförande* gadoliniter (fr. *Kårarfvet*, »*Falutrakten*» och *Hitterö*). Han bestämde i gadolinit äfven *lantan*, som af MOSANDER upptäckts som beståndsdel af den ursprungliga ytterjorden; han var äfven den förste som bestämde jernet både

[1]) Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi, utgifne af J. AFZELIUS och J. BERZELIUS m. fl. IV, s. 217 (1815).
[2]) BERZELII Årsberättelse 1837, s. 203.
[3]) Dissertatio chemica analysin Gadolinitarum Ytterbyensium exhibens. Auct. N. J. BERLIN. Ups. 1834.
[4]) BERZELII Årsber. 1837, s. 203.
[5]) Öfvers. K. Vet. Akad. Förh., II, s. 86 (1845).
[6]) Pogg. Ann. 56 [132], s. 500 (1842).
[7]) » » 56 [132], s. 495.

som oxidul och som oxid; oxidhalten ansåg han härröra från inblandad, sekundärt bildad magnetit.

Sedan SCHEERER fäst uppmärksamheten på de förnämsta felkällorna vid berylljordens bestämmande, har ingen analys offentliggjorts, som ej upptager en betydande berylljordshalt.

Gadoliniten har alltsedan varit föremål för kemisternas lifliga intresse till följd af de deri ingående sällsynta jordarterna, men några nya analyser deraf gjordes ej förrän 1866, sedan BAHR och BUNSEN utarbetat nya metoder att qvantitativt bestämma de sällsynta jordarterna, hvilka metoder KÖNIG[1]) pröfvade i en analys af gadolinit från obekant fyndort. Derefter hafva HUMPIDGE och BURNEY,[2]) RAMMELSBERG[3]) och BLOMSTRAND[4]) meddelat fullständiga analyser af gadoliniter från *Ytterby* och *Hitterö*, LINDSTRÖM[5]) af gadolinit från *Karlberg*, PISANI[6]) af gadolinit från *Finbo*, EAKINS af gadolinit från *Colorado*[7]) och *Texas*[8]), samt GENTH[9]) af gadolinit från *Texas*.

Efter att med stöd af DES CLOIZEAUX' mätningar hafva påvisat gadolinitens isomorfi med datolit, uppstälde RAMMELSBERG[10]) som allmän formel för gadolinit $\overset{II}{R}_3SiO_5$, hvilken han, sedan formeln R_2O_3 blifvit faststäld för de sällsynta jordarterna, formulerade[11]) till $\left\{\begin{matrix} m & \overset{II}{R}_3SiO_5 \\ n & \overset{VI}{\not{R}}_2SiO_5 \end{matrix}\right\}$ der m : n kunna vara 1 : 1, 3 : 2, 1 : 3, 5 : 6. I sin *Mineralchemie*[12]) uppställer han ej mindre än 5 formler för gadolinit, nämligen $R_3\not{R}Si_2O_{10}$, $R_8\not{R}_3Si_6O_{29}$, $R_2\not{R}Si_2O_9$,

---

1) Ann. Chem. Pharm. 137, s. 33 (1866).
2) Journ. of Chem. Soc. 35, s. 117 (1879). (Z. f. Krystallographie, VI, s. 94).
3) Chem. Centralbl. 58, s. 1098 (1887).
4) Till frågan om gadolinitjordens atomvigt och gadolinitens sammansättning. Lunds Universitets Årsskrift. T. XXIV (1888).
5) Geol. Fören. Förh. II, s. 218 (1874).
6) DES CLOIZEAUX: Manuel de Mineralogie. T. II, s. XIII. (Paris 1874).
7) Journ. Chem. Soc. 50, s. 779 (1886).
8) Am. Journ. of Science. III ser., 38 [138], s. 474 (1889).
9) Ibdm, s. 198.
10) Z. d. geol. Ges. XXI, s. 807 (1869).
11) Berichte d. chem. Ges. IX, s. 1583 (1876).
12) Ergänzungsheft, Leipzig 1886, s. 108.

$RRSi_2O_8$ och $R_2R_4Si_7O_{28}$; och till dessa fogade han 1887[1]) en sjette, $\left\{\begin{matrix} 5\overset{II}{R}_2SiO_4 \\ 2\overset{VI}{R}_2Si_3O_{12} \end{matrix}\right\} + 3\left\{\begin{matrix} 5\overset{II}{R}_3SiO_5 \\ 6\overset{VI}{R}SiO_5 \end{matrix}\right\}$ eller $\overset{II}{R}_5\overset{VI}{R}_2Si_4O_{19}$. Enligt Rammelsbergs åsigt är $\overset{II}{R}_3SiO_5$ generela formeln för den icke omvandlade, berylljordsrika gadoliniten; vid omvandling sker en utlakning af berylljorden, och den berylljordsfria slutprodukten har formeln $\overset{II}{R}_2SiO_4$; de gadoliniter, för hvilka de invecklade formlerna måst uppställas, befinna sig i olika grad af omvandling. Till likartade slutsatser rörande förloppet vid gadolinitens omvandling kom Des Cloizeaux[2]) genom jemförelse mellan olika gadoliniters optiska förhållanden och föreliggande uppgifter om deras berylljordshalt. Äfven Blomstrand[3]) sluter sig till Rammelsbergs åsigt om gadolinitens sammansättning och försvarar den från teoretisk synpunkt. Såväl Rammelsberg som Des Cloizeaux hafva emellertid förbisett den omständigheten, att *alla* analyser efter Scheerers tid upptaga betydande berylljordshalt och att det är tvifvel underkastadt, huruvida berylljordsfria gadoliniter finnas, hälst som de berylljord icke upptagande analyser, på hvilka de stödt sig, äro utförda på en tid, då de i gadolinit ingående ämnenas reaktioner ej voro synnerligen kända och derför en förvexling lätt kunnat ske.

För att nu söka afgöra frågan om gadolinitens sammansättning och i första hand om berylljord ingår i alla gadoliniter eller icke, företog jag mig 1885 på professor Cleves uppmaning att analysera gadoliniter från skilda fyndorter.[4])

Det var emellertid ej endast utrönandet af den kemiska sammansättningen som gjorde gadoliniten värd en närmare undersökning. En del gadoliniter visa nämligen vid upphettning ett

---

[1]) Chem. Centralblatt. 58, s. 1098 (1887).
[2]) Manuel de Mineralogie, II: s. XI. (Paris 1874).
[3]) Till frågan om gadolinitjordens atomvigt etc., s. 24.
[4]) Ett förelöpande meddelande om dessa analyser är offentliggjordt i Öfv. K. Vet. Akad. Förh. 1888, s. 179.

egendomligt förhållande, som betecknats med uttrycket *förglimning*, en företeelse som ännu ej blifvit till sin natur förklarad. Detta fenomen, som först iakttogs af WOLLASTON, beskrifves af BERZELIUS sålunda:[1]) »Om ett stycke gadolinit upphettas långsamt i blåsrörslågan till begynnande glödgning, så att hela stycket, så mycket som möjligt är, lika uppvärmes öfver allt, så kommer det vid en viss temperatur hastigt i en ignition, likasom toge massan eld, och denna ignition sprider sig ju hastigare ut öfver massan ju jemnare man upphettat gadoliniten. — — — — Sedan detta är förbi, finner man, efter afsvalning, att fossilets svarta färg är förvandlad till en grönaktigt ljusgrå, lik färgen af den obrända stenens pulver; och då det obrända fossilet före bränningen upplöses af kungsvatten med värmeutveckling inom få minuter, så kan det numera ej upplösas utan genom det slammade pulvrets kokning med syran, som i flera dagar måste fortsättas och ger ändå icke en fullständig dekomposition.» Vid denna förglimning antingen pöser mineralet upp likt borax, eller sväller det utan att förändra form, eller ock blir det alldeles oförändradt; förglimningen varierar också i styrka, är stundom svår att iakttaga och inträder ofta icke alls. BERZELIUS trodde sig finna, att stycken med obsidianlikt brott förglimmade lifligast och icke förlorade sin form, under det att sådana som pöste och dervid förglimmade svagare, hade ett småsplittrigt, mindre glaslikt brott och ofta visade tecken till kristallform, men tedde sig mindre homogena. Hans analyser af förglimmande *Finbo-* och *Broddbo*-gadoliniter, som han fann berylljordsfria, i förening med den omständigheten, att äfven en *Ytterby*gadolinit, som förglimmade lifligt, ej höll »märkbart spår» af berylljord, väckte hos honom den förmodan, att olikheten vid glödgning beroddde på när- eller frånvaron af berylljord.[2]) Denna förmodan visades, som ofvan nämnts, genom BERLINS analyser vara oriktig; orsaken till pösningen hos en del gadoliniter fann BERLIN vara inblandad *ortit*.

---

[1]) Afh. Fysik, Kemi och Min., IV, s. 217 (1815).
[2]) Jemför sid. 276.

Förglimningsfenomenet studerades derefter ifrigt af SCHEERER[1]) och H. ROSE[2]); de funno att förglimningen åtföljes af en värmeutveckling och en volymförminskning och ansågo att mineralet dervid öfverginge i en isomer modifikation. ROSE fann att detta inträffar vid en temperatur mellan zinkens och silfrets smältpunkt, ehuru något olika i olika stycken. SCHEERER[3]) antog att gadoliniten stelnat ur en smält magma men under ytterligt långsam afsvalning, hvarvid molekylerna valt den lösare anordning, som motsvaras af den lägre egentliga vigten, och jemför förglimningen med en smältningsprocess med hastig afkylning, vid hvilken en annan molekylar-anordning kommer till stånd. ROSE[4]) deremot höll för sannolikt, att i den under medverkan af vatten, hög temperatur och tryck bildade graniten äfven amorfa föreningar såsom gadolinit bildats, i hvilka det tillförda värmet bibehållits, hvilket derefter vid upphettning afgåfves under glödgningsfenomen, då det deremot i de kristalliserade beståndsdelarne i graniten vid kristallernas bildning gått förloradt.

Gadolinitens *mikroskopiska förhållanden* voro först föremål för SCHEERERS[5]) uppmärksamhet. Af sin iakttagelse att vissa gadoliniter, ehuru till den yttre formen tillhörande monosymmetriska systemet, i polariseradt ljus äro isotropa, drog han den slutsatsen, att det ej råder så nära förhållande mellan optiska och geometriska egenskaperna hos kristallerna, som BREITHAUPT då nyligen sökt visa.[6]) Äfven iakttog han att hos *Hitterö*-gadolinit jemte en grön anisotrop substans förekommer, ehuru underordnadt, en brun också anisotrop substans. Derefter studerade DES CLOIZEAUX och DAMOUR[7]) de optiska

---

1) Pogg. Ann. 51 [127], s. 493 (1840). Nyt Mag. f. Naturv., III, s. 347.
2) » » 59 [135], s. 481 (1843). Pogg. Ann. 103 [179], s. 313.
3) » » 51 [127], s. 504.
4) » » 108 [184], s. 37 (1859).
5) KEILHAU. Gæa Norvegica, s. 326. (Kristiania 1850).
6) BREITHAUPT ansåg alla gadoliniter för pseudomorfoser (enl. PHILLIPS Mineralogy, s. 323. London 1852).
7) Ann. de Ch. et de Phys. Ser. III, B. LIX, s. 357 (1860). (Jemför DES CLOIZEAUX: Manuel de Mineralogie. I, s. 39. (Paris 1862) och II, s. XI (1874).

förhållandena hos gadoliniter från skilda fyndorter. De funno härvid såväl isotropa som anisotropa gadoliniter äfvensom blandningar af begge. Dessa förhållanden satte de i samband med den olikhet i kemiska sammansättningen, som då offentliggjorda analyser angåfvo, och framställde så det antagandet, att de beryll-jordsrika gadoliniterna vore anisotropa, de berylljordsfria isotropa och de berylljordsfattiga blandningar af isotrop och anisotrop substans. De isotropa gadoliniterna vore sålunda pseudomorfa ombildningar af de anisotropa, hvarvid berylljorden försvunnit ur mineralet, och blandningarna af isotrop och anisotrop substans mellanled, som delvis erfarit sönderdelning. Äfven A. SJÖGREN[1]) har lemnat beskrifning på de mikroskopiska förhållandena hos en mängd gadoliniter och ortiter. Han iakttog likaledes isotrop och anisotrop substans, dels hvar för sig utgörande hela massan, dels i blandning med hvarandra. För att förklara sambandet mellan de optiska förhållandena och den kemiska sammansättningen antog han, att den isotropa och den anisotropa bestode af *samma* substans, af hvilka den isotropa vore den ursprungliga, hvilken i vissa gadoliniter antagit kristallinisk textur, i andra icke. BRÖGGER[2]) åter ansåg den anisotropa gröna substansen öfverallt vara den ursprungliga, egentliga gadolinitsubstansen, under det att den bruna massan vore ett stadium af omvandling, hvars slutled vore den isotropa gröna substansen. Han ansåg alltså i likhet med DES CLOIZEAUX den isotropa substansen vara en pseudomorfos efter den anisotropa.

En fullständig sammanställning af hvad som är gjordt för bestämmandet af *gadolinitens kristallografiska förhållanden* är lemnad i det nyss utkomna 2:a häftet af HINTZES *Handbuch der Mineralogie*,[3]) s. 187 och 191. Då genom HJ. SJÖGRENS[4])

[1]) Geol. Fören. Förh., III, s. 258 (1877).

[2]) EICHSTÄDT. Über das Krystallsystem etc. des Gadolinits. Bih. till K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd 10, n:r 18, s. 17 (1886).

[3]) Leipzig 1890.

[4]) Studier på Gadolinit. Öfv. K. Vet. Akad. Förh. 1882, n:r 7, s. 47.

och EICHSTÄDTS[1]) undersökningar frågan om gadolinitens kristallsystem och kristallografiska konstanter är afgjord och då intet till mätningar särdeles lämpligt nytt material stått mig till buds, har jag ej häråt egnat något vidare studium.

Min undersökning gick, som nämdt, först ut på att utröna gadolinitens kemiska sammansättning och särskildt afgöra frågan, huruvida det finnes berylljordsfria gadoliniter eller icke. För att få mina analyser fullt exakta studerade jag först de brukliga analysmetoderna, hvarpå jag utförde en del analyser å makroskopiskt rent material. Dessa gåfvo vid handen att ingen berylljordsfri eller ens berylljordsfattig gadolinit varit föremål för min undersökning, men de visade så stor olikhet sinsemellan, att jag ansåg nödigt att göra en jemförande mikroskopisk undersökning. Jag kom derigenom att äfven närmare egna min uppmärksamhet åt den för gadoliniten egendomliga förglimningen och dermed sammanhörande fenomen.

I det följande lemnas, sedan jag redogjort för de analytiska studier jag i och för dessa undersökningar gjort, en sammanställning af de kända gadolinitfyndorterna, och dervid för hvarje särskild fyndort först en kort redogörelse för gadolinitens förekomstsätt och mineralsällskap samt derefter dess fysikaliska och kemiska egenskaper enligt andras och egna undersökningar; vidare en granskning af föregående undersökningar och slutligen en kort sammanfattning af hvad som efter mina undersökningar nu är med säkerhet kändt om gadolinit.

De kemiska undersökningarna äro utförda på *Upsala Universitets* laboratorium för allmän och analytisk kemi, de mikroskopiska på *Stockholms Högskolas* mineralogiska institut, och är det mig en kär pligt att här till dessa begge institutioners herrar prefekter, professor P. T. CLEVE och professor W. C. BRÖGGER, framföra mitt varma tack för det intresse, hvarmed de följt mina arbeten, och för de råd och lärdomar, jag derunder af dem erhållit.

[1]) Se not 2 föregående sida.

Äfven får jag till dem samt till professor frih. A. E. Nordenskiöld uttala min tacksamhet för den beredvillighet och frikostighet, hvarmed de låtit mig begagna de under deras vård stående mineralogiska samlingarna vid *Upsala Universitet*, *Stockholms Högskola* och *Riksmuseum*.

Granskning af analysmetoder.

Vatten-bestämning.

Ända in i senare tid har vatten vid mineralanalyser vanligen bestämts blott såsom glödgningsförlust. För att en sådan bestämning skall vara riktig måste man emellertid vara fullt viss på, förutom det att inga andra flyktiga ämnen än vatten ingå i mineralets sammansättning, att inga oxiderbara eller reducerbara[1]) ämnen finnas närvarande. Gadolinit håller emellertid en stor halt af FeO, och var det derför a priori antagligt att ej glödgningsförlust och vattenhalt skulle öfverensstämma. För att utröna huru härmed förhölle sig gjorde jag följande försök:

0.3396 *g* gadolinit från *Ytterby*, genom direkt bestämning (se nedan) befunnen hålla 0.52 % H_2O, upphettades till svag rödglödgning under $^1/_4$ timme; härunder skedde förglimning och pulvrets färg förändrades från lifligt mörkgrön till mycket mörkt olivgrön; en vigtsförlust af 0.0002 *g* inträffade. Profvet utsattes nu för stark rödglödgningshetta till konstant vigt; det blef nu grågrönt med det öfversta lagret rostfärgadt och förlorade i vigt ytterligare 0.0010 *g*. Slutligen underkastades det hvitglödgning med bläster till konstant vigt, hvarvid färgen drog sig mera åt rent grönt och en ytterligare vigtsförlust af 0.0008 *g* uppkom. Genom svag rödglödgning blef sålunda en vigtsförlust af 0.06 %, genom stark rödglödgning 0.35 % och genom hvitglödgning 0.56 %.

På samma sätt behandlades en gadolinit med stor vattenhalt (från *Karlberg*), innehållande 2.38 % H_2O enligt direkt vägning. 0.1325 *g* led vid svag rödglödgning en vigtsförlust af 0.0009 *g* hvarvid färgen öfvergick från mörkgrå till brungrå;

---

[1]) Laspeyres har (J. pr. Ch. 120, s. 385) visat att glödande platina släpper igenom reducerande gaser från gasbrännaren.

vid stark rödglödgning förlorade den ytterligare 0.0015 *g* och blef tegelfärgad, samt vid hvitglödgning ytterligare 0.0012 *g* och blef askgrå. Vid första glödgningen blef sålunda vigtsförlusten 0.68 %, vid den andra 1.81 % samt vid den tredje 2.56 %.

Vigtsförlusten vid blästerglödgning stämmer sålunda ganska väl med den genom direkt vägning utrönta vattenhalten. Vattnet afgår emellertid vid en ganska låg temperatur, redan innan förglimning inträder, hvarom jag genom särskilda försök öfvertygat mig. Mineralpulvrets olika färg efter olika stark glödgning visar, att vid glödgningen sker först en oxidation samt derefter så småningom en reduktion.

För att direkt påvisa att variationerna i vigt härvid bero på först oxidation och derpå reduktion af jernet i mineralet har kand. Mauzelius åt mig utfört följande bestämningar å förglimmande *Ytterby*gadolinit.

1.7460 *g* löst i utspädd H_2SO_4 under paraffintäcke fordrade till oxidation 27.6 cm^3 kameleon (100 cm^3—0 7856 *g* FeO) och håller sålunda 0.2168 *g* FeO (12.42 %). Pulvret grågrönt.

1.1590 *g* upphettades till inträdande förglimning och förlorade dervid i vigt 0.0050 *g* (0.43 %). 1.1540 *g* mineral, som undergått förglimningsfenomenet, fordrade efter dekomposition med utspädd H_2SO_4 i tillsmält rör 13.35 cm^3 kameleon och innehåller sålunda 0.1049 *g* FeO (9.09 %). Att en oxidation delvis inträdt, framgick redan deraf att öfversta lagret af pulvret var rostfärgadt efter förglimningen.

1.0941 *g* glödgades starkt med en bunsensk brännare, förlorade dervid ingenting i vigt, men blef snusbrunt. Vid titrering förbrukades 7.05 cm^3 kameleon, motsvarande 0.0554 *g* FeO (5.06 %). Vid stark glödgning för bunsensk brännare skedde sålunda en oxidation.

1.1107 *g* upphettades till svag rödglödning, blef dervid brunkantadt och tilltog i vigt med 0.0017 *g* (0.15 %); glödgades derpå med bunsensk brännare på samma sätt som i senast anförda försök, återfick då sin ursprungliga vigt och blef snusbrunt; slutligen glödgades det till konstant vigt för bläster,

hvarvid det blef rent grått och förlorade i vigt 0.0080 *g* (0.74 %) och innehöll 11.69 % FeO (1.0987 *g* fordrade 16.35 cm^3 kameleon, motsvarande 0.1284 *g* FeO).

Af dessa försök framgår, att vattnet i gadolinit ej kan bestämmas såsom glödgningsförlust, enär denna är olika allt efter den temperatur man användt, beroende derpå att vid lägre temperatur sker en oxidation, vid högre temperatur, då platina är mera porös, en reduktion af det i mineralet ingående jernet.

Jag har derför alltid vägt vattnet direkt på så sätt, att det vid 100° torkade mineralpulvret glödgades under $^1/_2$ timma i platinaskepp i ett kort bajonettrör, genom hvilket leddes en ström torr luft[1]); vattnet upptogs i klorkalciumrör och vägdes på vanligt sätt. För att emellertid utesluta felaktigheter vid denna operation gjordes före hvarje vattenbestämning glödgningsförsök med samma apparater utan mineralpulver; en lika hastig luftström leddes under samma tid genom apparaten, hvilken glödgades under lika lång tid som derefter med mineral; klorkalciumröret fick afsvalna under alldeles samma betingelser och samma tid mellan glödgningens upphörande och vägningen fick förflyta — kort sagdt, 3—4 kontrollförsök utfördes under alldeles samma förhållanden som sjelfva vattenbestämningarna. Vid sådana kontrollbestämningar erhölls alltid en liten vigtstillökning; medeltalet från de olika försöken drogs ifrån den vid analysen erhållna vigtstillökningen af absorptionsapparaten, hvarigenom de genom apparatens ofullkomlighet begångna felen bragtes till ett minimum.

Berylljords-bestämning.

Vid de äldsta gadolinitanalyserna skildes berylljord från jern med amoniumsuccinat och från ytterjord genom kokning med kali, då berylljorden skulle gå i lösningen. SCHEERER[2]) påpekade denna metods olämplighet på den grund att berylljorden vid kokning åtminstone delvis utfälles ur en lösning i alkali och ytter-

---

[1]) Härvid bortgick allt vatten, hvarom jag genom särskilda försök öfvertygade mig.

[2]) Pogg. Ann. 51 [127], s. 472.

jord är löslig i alkalikarbonat, hvarmed de kaustika alkalierna i de flesta fall äro förorenade; äfven digerering med kaustikt alkali i köld är ej synnerligen tillförlitlig för erhållande af ren berylljord. SCHEERER föreslog derför upprepad digerering med en kall lösning af amoniumkarbonat sedan de sällsynta jordarterna bortskaffats såsom oxalat och jernet öfverförts till oxid; härvid löses den först utfällda berylljorden småningom fullständigt jemte spår af jern och mangan, som dock lätt aflägsnas genom tillsats af ett par droppar svafvelamonium till den alkaliska lösningen. Genom denna metod blifver ock berylljorden fri från lerjord. Man får dock ej låta digereringen räcka för länge, emedan berylljorden då åter faller ut. Vid mina analyser har jag gått tillväga på följande sätt. Den svagt sura lösningen af jernoxid, berylljord samt spår af manganoxidul och lerjord försattes i öfverskott med en koncentrerad lösning amoniumkarbonat, omrördes litet emellan och filtrerades efter cirka 24 timmar; det olösta löstes i litet saltsyra och försattes åter med ammoniumkarbonat i mindre qvantitet, och upprepades detta förfarande till dess att det alkaliska filtratet ej vidare innehöll någon berylljord, hvilket vanligen inträdde efter ett par digereringar. Ur det alkaliska filtratet utfälldes spår af jern och mangan med svafvelamonium.

Sällsynta jordarternas bestämning.

Dessa kunna i en kvantitativ analys icke alla skiljas från hvarandra utan man måste nöja sig med att särskilja dem i tre grupper: gadolinitjordar, ceritoxider och torjord, hvilka alla erhållas tillsammans som oxalat, skilda från de öfriga gadolinitens beståndsdelar ur svagt sur lösning med oxalsyra.

Ceritoxider och *gadolinitjordar* skilde redan BERZELIUS[1]) medels K_2SO_4 i en mättad K_2SO_4-lösning, då ceritoxidernas dubbelsulfat falla ut, olösliga i mättad K_2SO_4-lösning. Någon annan för kvantitativ analys användbar metod finnes ej. Det härigenom åstadkomna särskiljandet är emellertid ej fullkomligt,

---

1) Afh. Fysik, Kemi och Min., IV, s. 217 (1815).

i det att å ena sidan vanligen något af ceritoxiderna drages med gadolinitjordarne och å andra sidan vissa gadolinitjordars såsom scandiums, terbiums och erbiums kaliumdubbelsulfat äro olösliga eller mycket svårlösliga i en mättad K_2SO_4-lösning och sålunda komma bland ceritoxiderna. Vid gadolinitjordarnes bestämmande har jag följt det numera vanliga förfaringssättet att genom oxidernas öfverföring i sulfat bestämma blandningens atomvigt och lägga denna till grund vid beräkningen af analysen.

Att finna en vid analys användbar metod att skilja ceritoxiderna från hvarandra har icke ännu lyckats. Bland de af JOLIN[1]) sammanstälda, före 1875 föreslagna metoderna att skilja cer från didym och lantan finnes endast en, som enligt uppgift skulle vara användbar för detta ändamål. Denna, som föreslagits af PATTINSON & CLARKE[2]), grundar sig derpå, att om ceritoxiderna lösas i en vattenlösning af kromsyra, lösningen afdunstas till torrhet och återstoden upphettas till 110°, skall cerkromatet sönderdelas men ej lantan- och didymkromaten; vid behandling med vatten skola då dessa senare lösas och cerbioxid fullkomligt ren och kvantitativt stanna olöst. — Med anledning af denna uppgift har jag gjort försök med denna metod; men hvarken vid noggrant följande af föreskriften eller genom upphettning under många timmar till öfver 200° egde någon sönderdelning af cerkromatet rum, utan hela massan löste sig lätt och fullständigt i vatten. Lika litet lyckades det att nå önskadt resultat genom att till en neutral ceritoxidnitratlösning sätta $K_2Cr_2O_7$ eller K_2CrO_4, indunsta lösningen och upphetta återstoden ända till 150° under längre tid.

Ej heller efter 1875 har någon användbar metod till ceritoxidernas analys meddelats, utan har man inskränkt sig till att titrera på cer, och antingen uppföra återstoden under den gemensamma rubriken »lantan och didym» eller ock bestämma didym enligt den af BAHR och BUNSEN[3]) föreslagna spektroskopiska

---

[1]) Om Cerium o. dess föreningar, s. 10. Bih. t. K. Vet. Akad. Handl., Bd 2, N:o 14.
[2]) Z. anal. Ch., VII, s. 249 (1868).
[3]) Ann. Ch. Pharm. 137, s. 30.

metoden och uppföra resten som lantan. Begge sätten äro med den ofullkomliga metod, som begagnas att frånskilja gadolinitjordarne från ceritoxiderna, föga tillfredsställande. Riktigast vore, att såsom med gadolinitjordarne bestämma atomvigten på blandningen af ceritoxider och med dem följande, af K_2SO_4 icke fällbara gadolinitjordar. Emellertid förekomma dessa i gadolinit i allmänhet i så ringa mängd, att vid analysen ej tillräcklig kvantitet erhålles att derpå med tillräcklig noggrannhet kunna utföra atomvigtsbestämning. Jag har derför vid dessa analyser inskränkt mig till att lösa de af K_2SO_4 utfällda oxiderna i varm utspädd svafvelsyra vid närvaro af en vägd kvantitet amoniumferrosulfat, efter afsvalning genom titrering med kameleon bestämma mängden af det af cerbioxiden icke oxiderade jernsaltet och häraf beräkna cerhalten; återstoden har uppförts i analysen som »öfriga ceritoxider», hvarmed då förstås alla de sällsynta jordarter utom cer, hvilkas kaliumdubbelsulfat icke lösts i en mättad K_2SO_4-lösning. För dessa »öfriga ceritoxider» har vid ekvivalenttalberäkningarna antagits at. v. 140.

För att emellertid bilda mig en på egen erfarenhet grundad föreställning om tillförlitligheten af nämda cerbestämningsmetod, utförde jag följande försök.

Till försöken användes en blandning af 0.4181 *g* La_2O_3 och 0.2101 *g* CeO_2, en kameleonlösning, hvaraf 100 cm^3 motsvarade 0.8119 *g* jern, samt rent $(NH_4)_2Fe2SO_4 + 6H_2O$.

1) 0.1426 *g* blandade (jordarter med 0.0477 *g* CeO_2) löstes under paraffintäcke i svafvelsyra tillsammans med 0.3361 *gr* jernsalt. Vid titrering åtgick 3.9 cm^3 kameleon motsvarande 0.2216 *g* jernsalt; sålunda af CeO_2 oxideradt jernsalt 0.1145 *g*, hvilket enligt reaktionsformeln:

$$2CeO_2 + 2((NH_4)_2Fe2SO_4 + 6H_2O) + 3H_2SO_4 = Ce_23SO_4 + 2(NH_4)_2SO_4 + Fe_23SO_4 + 16H_2O$$

motsvarar 0.0473 *g* CeO_2; således funnet 0.0004 *g* CeO_2 för litet.

2) 0.0577 *g* jordarter (med 0.0193 *g* CeO_2) löstes under samma förhållanden som i föregående försök i svafvelsyra tillsammans med 0.1286 *g* jernsalt. Vid titrering åtgick 1.5 cm^3

kameleon motsvarande 0.0852 *g* jernsalt; sålunda af CeO_2 oxideradt jernsalt 0.0434 *g*, motsvarande 0.0179 *g* CeO_2; således funnet för litet 0.0014 *g* CeO_2.

3) 0.0417 *g* jordarter (med 0.0240 *g* CeO_2) löstes i svafvelsyra tillsammans med 0.4010 *g* jernsalt. Vid titrering åtgick 6.05 cm^3 kameleon, motsvarande 0.3438 *g* jernsalt; af CeO_2 oxideradt jernsalt således 0.0572 *g*, motsvarande 0.0236 *g* CeO_2; således funnet för litet 0.0004 *g* CeO_2.

4) 0.0867 *g* jordarter (med 0.0290 *g* CeO_2) löstes i svafvelsyra tillsammans med 0.2968 *g* jernsalt. Vid titrering åtgick 4.02 cm^3 kameleon, motsvarande 0.2288 *g* jernsalt: af CeO_2 oxideradt jernsalt sålunda 0.0680 *g*, motsvarande 0.0281 *g* CeO_2: således funnet för litet 0.0009 *g* CeO_2.

Häraf framgår således, att alltid för litet cer på detta sätt erhålles, beroende derpå att en del syre vid cerbioxidens lösning bortgår utan att inverka på jernsaltet, såsom man också kan se af de sparsamt uppträdande gasblåsor, som dervid utvecklas. Till samma resultat har äfven WEIBULL[1]) samtidigt med mig kommit.

Att skilja *torjord* från ceritoxider har alltid mött svårigheter; många kvantitativa metoder äro föreslagna och öfvergifna.

CLEVE[2]) har funnit att neutrala torjordslösningar utfällas fullständigt af vätesuperoxid, under det att de andra sällsynta jordarterna ej fällas deraf. För att se om detta förhållande skulle kunna användas vid analys gjorde jag en del försök, för hvilka jag här redogör, då inga uppgifter om en jordartsblandnings förhållande till vätesuperoxid förut finnas.

Genom försök öfvertygade jag mig att 0.0863 *g* ThO_2 (såsom sulfat) i 25 cm^3 lösning fullständigt utfälles inom 12 timmar af 10 cm^3 vätesuperoxid (vanlig 3 %-ig).

1) Till 25 cm^3 af en neutral torsulfatlösningen, innehållande 0.0863 *g* ThO_2, sattes en neutral cerosulfatlösning och lösningen

---

[1]) Geol Fören. Förh. VIII, s. 497 (1886).
[2]) Öfv. K. Vet. Akad. Förh. 1885. N:o 1, s. 3.

bragtes till 75 *cm*³ volym. Härtill sattes 20 *cm*³ H_2O_2. En ymnig hvit fällning uppstod genast och sjönk hastigt till botten. Efter 12 timmar filtrerades; fällningen hade en dragning i gult, antydande att cer fallit ut tillsammans med torjorden; vid filtreringen egde syrgasutveckling rum. Den efter glödgning fullt hvita fällningen vägde 0.0892 *g* och hade sålunda 0.0029 *g* CeO_2 fällts ut tillsammans med ThO_2. Ur filtratet erhölls 0.0226 *g* CeO_2.

2) Samma qvantitet torjordslösning som i föregående försök jemte 0.1967 *g* Ce_23SO_4 (= 0.1191 *g* CeO_2) försattes med 25 *cm*³ H_2O_2. Efter 12 timmar hade en mycket ljust gulhvit fällning afsatt sig, som efter glödgning vägde 0.0912 *g*; således hade här 0.0049 *g* CeO_2 ryckts med.

3) Samma qvantiteter torjord och H_2O_2 som i föregående försök men 0.4365 *g* Ce_23SO_4 (= 0.2644 *g* CeO_2); den glödgade fällningen vägde 0.0936 *g*; således hade 0.0073 *g* CeO_2 ryckts med.

4) En neutral sulfatlösning innehållande 0.0863 *g* ThO_2 och 0.0541 *g* CeO_2 med 25 *cm*³ H_2O_2 gaf 0.0915 *g* glödgad fällning; således hade 0.0052 *g* CeO_2 ryckts med.

5) En neutral sulfatlösning innehållande 0.0863 *g* ThO_2 och 0.0832 *g* CeO_2 gaf med H_2O_2 under samma förhållanden som i föregående försök en glödgad 0.0918 *g* vägande fällning; således hade här 0.0055 *g* CeO_2 dragits med.

6) En neutral sulfatlösning innehållande 0.0585 *g* ThO_2 och 0.1343 *g* CeO_2 gaf med 25 *cm*³ H_2O_2 *under i allt samma förhållanden* som i de begge närmast föregående försöken en fällning af 0.0552 *g*; sålunda hade här 0.0033 *g* *ThO_2 dragits med ceren.*

7) En sulfatlösning af 0.0139 *g* ThO_2 och 0.0724 *g* CeO_2 gaf med 25 *cm*³ H_2O_2 ej strax någon fällning utan blef blott opalescerande; efter 12 timmar hade afsatt sig en rätt mörk gulaktig fällning, som glödgad vägde 0.0175 *g*; således hade 0.0036 *g* CeO_2 dragits med.

8) En sulfatlösning af 0.0863 *g* ThO_2 och 0.1415 *g* CeO_2, försatt med 10 *cm*³ H_2O_2, afsatte inom 12 timmar en något i gult

dragande fällning, som glödgad vägde 0.0822 *g*: således 0.0041 *g* ThO_2 *för litet.* Och dock visade fällningens färg här liksom i försöket 6 att fällningen delvis bestod af cer.

9) En sulfatlösning innehållande 0.2402 *g* ThO_2 och 0.1564 *g* CeO_2, försatt med 0.25 cm^3 H_2O_2, gaf en fällning af 0.2380 *g* ThO_2; således 0.0022 *g* för litet. Vid tillsats af mera H_2O_2 till filtratet erhölls en ytterligare fällning, som glödgad vägde 0.0170 *g*; här utföll nu 0.0148 *g* CeO_2 jemte återstoden af ThO_2.

Af dessa försök framgår att CeO_2 och ThO_2 icke kunna skiljas på detta sätt.

Jag beslöt derför att under iakttagande af de af Blomstrand[1]) angifna försigtighetsmåtten fälla torjorden med natriumhyposulfit.

Utförandet af analyserna.

I oglödgadt tillstånd gelatinera alla gadoliniter mycket lätt med saltsyra, hvarvid erhålles en mer eller mindre gråaktig, efter glödgning rent hvit kiselsyra. Denna pröfvades alltid på sin renhet genom afdunstning med fluorväte och en droppe svafvelsyra, hvarvid merändels blef en liten lättlöslig återstod af sällsynta jordarter, hvilken löstes och togs till filtratet från kiselsyran. Sedan i filtratet från kiselsyran jernet oxiderats, fälldes med amoniak vid vanlig temperatur (i värme går en del berylljord i lösningen till följd af sin löslighet i salmiak). Fällningen löstes och behandlades på samma sätt ännu en gång, hvarpå i filtratet på vanligt sätt kalk, magnesia och alkalier bestämdes. Fällningen löstes åter i litet saltsyra och ur svagt sur lösning fälldes de sällsynta jordarterna med oxalsyra. Filtratet från dessa indunstades till torrhet efter tillsats af ett par droppar svafvelsyra och upphettades försigtigt till aflägsnande af öfverskottet af oxalsyra; återstoden löstes i vatten och litet saltsyra, hvarvid ofta blef en liten olöst rest af kiselsyra, jernet oxiderades genom tillsats af ett par droppar brom eller litet salpetersyra och amoniumkarbo-

[1]) Geol. Fören. Förh., IX, 164.

nat tillsattes i öfverskott till skiljande af berylljord från jern m. m. på sätt å sid. 286 angifvits. Det i amoniumkarbonat olösliga utgjordes hufvudsakligen af jern, men pröfvades alltid på halt af mangan, lerjord, jordarter och kiselsyra.

Fällningen för oxalsyra glödgades till oxider, löstes i saltsyra och behandlades efter BLOMSTRANDS anvisning med natriumhyposulfit. Efter svaflets afskiljande indunstades filtratet från torjorden till torrhet och öfverskott af syra aflägsnades. I den neutrala lösningen nedhängdes en korg af platinatrådnät fyld med kaliumsulfat. Härigenom mättas så småningom lösningen med kaliumsulfat och ceritoxiderna med spår af gadolinitjordar utfällas. Fällningen affiltrerades och uttvättades noga med mättad kaliumsulfatlösning.

Ceritoxidernas kaliumdubbelsulfat sönderdelades genom kokning med alkali (hvarvid måste tillses att icke jordarterna delvis lösas af alkalit förorenande alkalikarbonat), de utfällda hydraten löstes efter uttvättning i salpetersyra och öfverfördes genom fällning med oxalsyra etc. i oxider; i dessa bestämdes cerhalten på å sid. 288 anfördt sätt.

De af kaliumsulfat icke fälda jordarterna utfäldes ur filtratet från ceritoxiderna med alkali, löstes i litet saltsyra och fäldes med oxalsyra, hvarefter på vanligt sätt genom öfverförande i vattenfria sulfat togs atomvigten på denna af hufvuddelen af gadolinitjordarne och spår af ceritoxider bestående jordartsblandning.

I särskildt prof, löst i varm svafvelsyra under paraffin, bestämdes efter afsvalning jernoxidul genom titrering med kameleon.

Vatten bestämdes under å sid. 285 anförda försigtighetsmått genom direkt vägning. I samband med vattenbestämningarna gjordes alltid prof på kol; i de flesta fall blef en liten vigtstillökning af kaliapparaten men ej så stor, att kol kunnat upptagas i analysen. Denna kolsyrehalt härrör från organiska ämnen. Detta framgår dels deraf att den vid analyserna erhållna kiselsyran alltid är mörk i oglödgadt tillstånd, dels af den sura reaktion, det af en del gadoliniter vid upphettning i kolf afgifna vattnet visar,

och den bituminösa lukt, som dervid utvecklas, samt slutligen af de nedan beskrifna mikroskopiska förhållandena.

Egentliga vigten har bestämts genom vägning i benzol på vanligt sätt.

Gadolinit från Hitterö.

På *Hitterö*, en ö i *Fleckefjord* på Norges sydvestra kust, består berggrunden enligt SCHEERERS beskrifning[1]) af en gabbrobergart (af ESMARK benämd norit), i hvilken talrika pegmatitgångar uppträda, hvilka föra sällsynta mineral i riklig mängd. Sålunda hafva här anträffats, utom de vanliga pegmatitmineralen kvarts, kalifältspat, plagioklas och glimmer (såväl biotit som muskovit), albit i vackra kristaller, hornblende, diallag, jernglans, magnetit, ortit, polykras, malakon, xenotim i ytrika kristaller, æschynit, euxenit (?), kainosit, torit och gadolinit. De förnämsta fyndställena äro *Medåsen*, *Igletjärn* och *Egeland*.

Gadoliniten förekommer här i väl utbildade kristaller af vexlande storlek, ända till knytnäfsstora, inväxta i fältspat eller kvarts. Mindre kristaller äro vanligen fästade på kloritiserad biotit, utbildad i stora, ofta sins emellan parallela taflor, mellan hvilka fältspat och kvarts fylla mellanrummen. Från dessa biotit(klorit)skikt skjuta gadolinitkristallerna in i fältspaten. Biotit (klorit) och kalifältspat följas vanligen åt, likaså muskovit och plagioklas, men äfven i samma stuff förekomma stundom alla dessa mineral tillsammans. Muskoviten är emellertid aldrig fäste för gadolinit såsom biotiten (kloriten), men bekläder ofta gadolinitkristallernas ytor. Åldersföljden mellan mineralen synes vara biotit, gadolinit, muskovit, fältspat och kvarts. [2]). Kristallerna äro, som nämdt, väl utbildade och ytrika (enl. EICHSTÄDT äro 30 olika former iakttagna). Deras ytor äro dock sällan glänsande och friska utan vanligen beklädda med ett smutsgult öfverdrag, som löser sig i syror under

[1]) Pogg. Ann. 56 [132] s. 488. (1842) KEILHAU: Gæa Norvegica. s. 313. (Kristiania 1850).

[2]) Jmfr. BRÖGGER: Pegmatitgangene vid Moss: Geol. För. Förh. V: s. 336 (1881) och SCHEERER: Pogg. Ann. 56 [132] s. 493 och 494.

kolsyreutveckling, hvarjemte ofta kristallernas yttre delar äro omvandlade i en mer eller mindre lös, rödbrun produkt. Kristallografiska mätningar på *Hitterö*gadolinit äro utförda af SCHEERER, WAAGE, DES CLOIZEAUX, HJ. SJÖGREN och EICHSTÄDT. Härigenom är ådagalagdt, att gadoliniten kristalliserar i monosymmetriska systemet; de kristallografiska konstanterna hafva af EICHSTÄDT bestämts vara

$$a : b : c = 0.62726 : 1 : 1.32149$$
$$\beta = 89°26'30''$$

*Hitterö*gadolinitens *mikroskopiska förhållanden* studerades utförligt först af DES CLOIZEAUX [1]), hvarvid han fann densamma bestå af en anisotrop, grön substans med inblandade oregelbundna partier af en brun, likaledes anisotrop substans, såsom redan SCHEERER iakttagit. Vid sina undersökningar öfver den gröna substansens optiska egenskaper fann han densamma vara optiskt positiv med optiska axelplanet sammanfallande med symmetriplanet, och att bissectrix, som ligger i den trubbiga axelvinkeln ac, med vertikalaxeln gör 3°30'. Äfven A. SJÖGREN, BRÖGGER [2]) och EICHSTÄDT hafva undersökt *Hitterö*gadolinitens mikroskopiska förhållanden och i hufvudsak konstaterat riktigheten af DES CLOIZEAUX' iakttagelser. Den gröna substansens utsläckningsvinkel bestämdes af BRÖGGER till 8°—10°, af EICHSTÄDT till 8°—8,5°, således större än DES CLOIZEAUX funnit. EICHSTÄDT anmärker vidare, att den bruna substansen har olika optisk orientering mot den gröna, och bestämde dess utsläckningsvinkel till omkring 13°.

Något försök att utreda sambandet mellan dessa olika substanser i gadolinit har emellertid ej gjorts, och har jag fördenskull närmare studerat en mängd slipprof (18 stycken) af gadolinit från denna fyndort, hvarvid jag gjort följande iakttagelser.

Frånsedt sekundära produkter, såsom på sprickor afsatt jernoxidhydrat, magnetit o. d., består *Hitterö*gadoliniten i allmänhet af en blandning af två särskilda substanser, en grön, icke pleo-

---

[1]) Manuel de Mineralogie II: s. XIII (Paris 1874).

[2]) Zeitschrift für Krystallographie VIII: s. 655 (1884).

kroitisk, och en rödbrun, något pleokroitisk, begge starkt ljusbrytande och anisotropa. Dessa begge substanser uppträda vanligen i samma preparat, dels distinkt begränsade, dels så småningom öfvergående i hvarandra; än omgifver den bruna den gröna, än tvärtom, än uppträda de bredvid hvarandra med antydan till zonarstruktur. Den bruna substansens färgton är olika i olika delar, i det att den än har stark dragning åt rödgult, liksom den vore impregnerad med jernoxidhydrat, än är mera mörkt brun. Den inbördes fördelningen af de olika färgade substanserna är mycket olika: i ett preparat finnes endast grön substans, i ett annat uppträder derjemte ett helt litet parti brun substans, i ett tredje bildar den bruna substansen hufvudmassan och omsluter helt och hållet en grön kärna (fig. 2), i ett fjerde bildar den gröna substansen liksom skal och kärna med brun substans emellan, (fig. 1) o. s. v.

För att åskådliggöra fördelningen af de begge substanserna och klargöra sambandet dem emellan meddelar jag här utförligt de förhållanden, som ett parallelt med symmetriplanet slipadt preparat af en kristall visar (fig. 1.)

I detta preparat uppträder den gröna substansen i synnerligen friskt tillstånd i högra delen af preparatet samt i nedre hörnet till venster. Den är visserligen genomsatt af oregelbundna sprickor, men ingen omvandling har ägt rum utefter dessa. Äfven i midten af preparatet är en grön substans, som dock har större benägenhet att omvandlas, att döma af de bruna produkter, som uppträda i samband med sprickor deri.

Vid den närmare beskrifningen följa vi linien *a*—*b*. (fig. 1). Vi möta då först en tämligen sprickfri, grön substans, fullkomligt frisk och fri från omvandlingsprodukter. Något högre upp börjar dock denna att genomsättas af fina tågor af brun substans i ulltapplika flockar; der sprickorna äro färre, är den gröna substansen ännu öfvervägande, der de åter uppträda talrikare, visa sig sådana bruna flockar i större mängd, och längre upp utefter *a*—*b* är hela massan brun med endast här och der emellan de bruna flockarne framskymtande grön substans. Vid

stark förstoring ser man, att den bruna substansen uppträder omkring fina sprickor.

Dessa mikroskopiska sprickbildningar, vid hvilka den bruna substansen är bunden, uppträda antingen utefter större sprickor och utgå direkt från dessa, såsom fig. 4 utvisar, (så ock i fig. 1 i det ljusa midtelpartiet) eller ock utan direkt samband med några större i preparatet synliga sprickor, och äro då ännu mera böjda och sins emellan parallela (koncentriska), på ett sätt, som lifligt påminner om den för petrografen välkända perlitstrukturen. Exempel på detta uppträdande visar fig. 1 ungefär vid midten af linien *a*—*b* och till höger om den stora spricka, som genomsätter hela preparatet, samt fig. 6. Utefter dessa 'perlitiska' sprickor uppträder den bruna substansen, och alltefter som dessa uppträda mer eller mindre talrikt, är den bruna eller den gröna substansen öfvervägande.

Följa vi linien *a*—*b* (fig. 1) vidare, finna vi dessa fina perlitiska sprickor allt tätare anhopade, så att substansen ser ut som en homogen brun massa, som dock äfven vid svagare förstoring synes liksom sammansatt af fina hopfiltade hår. Här och der finnes dock ett större parti frisk grön substans inuti den bruna massan och med rätlinig begränsning mot densamma, så t. ex. i hörnet till venster upptill. Gränsen är dock icke skarp, såsom t. ex. mellan de olika mineralen i ett bergartspreparat, utan vid stark förstoring ser man från den bruna substansen de yttersta ändarne af dennas hopfiltade hårlika massa sticka in i den gröna substansen.

Ännu längre upp efter linien *a*—*b* blir den bruna substansen allt mera homogen och man kan ej vidare deri urskilja några sådana fina hårliknande bildningar. Denna homogent färgade, gulbruna substans är genomsatt af stora sprickor, utefter hvilka en ytterligare omvandling synes hafva försiggått i stor utsträckning, att döma af den stora mängd magnetit och jernoxidhydrat, som i och omkring dessa utskilts, detta stundom i den utsträckning, att delar af vissa preparat äro fullkomligt opaka och alldeles likna preparat af jernglans eller limonit.

Af dessa förhållanden är tydligt, att den bruna substansen är en omvandlingsprodukt af den gröna, och att omvandlingen framskrider på så sätt, att omkring större och mindre sprickor små mikroskopiska sådana bildats af egendomlig form, genom hvilka de omvandlingen åstadkommande reagentierna tränga in och synbarligen genom en oxidation frambringa den bruna substansen. I början af omvandlingen synas dessa små sprickor blott vid stark förstoring som fina hår; i samma mån som omvandlingen fortskrider blifva dessa allt gröfre, beroende derpå att de omgifvas af allt bredare zoner af mörkt färgad substans; i ett längre framskridet stadium af omvandling är den gröna substansen alltigenom angripen, men de gamla sprickorna kunna fortfarande, ehuru ej så tydligt, urskiljas och slutligen få vi en homogent brunfärgad substans, i hvilken de helt och hållet blifvit utplånade.

Olika delar af den gröna substansen äro olika mottagliga för denna omvandling. Så förekomma bruna flockar i riklig mängd i midtelpartiet af det å fig. 1 afbildade preparatet, under det att till höger icke ett spår af brun substans är synligt. Likaså se vi i venstra delen af samma preparat utefter linien *a*—*b*, huru sprickor, som genomsätta preparatet, i en del deraf ej medfört någon omvandling, men derpå med ens omgifvas af brun substans i riklig mängd. Äfven visar sig detta förhållande i de rätlinigt begränsade små partier af fullkomligt ren grön substans, som i preparatets venstra del skjuta in i den bruna substansen. Äfven i det å fig. 2 afbildade preparatet antydes en sådan olikhet genom de olika mörkt bruna partier, som med distinkt begränsning uppträda i den gröna substansen. I fördelningen af brun och grön substans, äfvensom af olika mörkt brunfärgade partier kan ofta skönjas en regelmässig anordning, en antydan till zonarstruktur, hvarvid zonerna dock ofta ej äro parallela med den färdigbildade kristallens begränsning (se fig. 2).

Särdeles tydligt synes i fig. 4 det egendomliga förhållandet, att den gröna substansen är olika mottaglig för omvandling i

olika delar, i det att några af de tvärs öfver figuren gående stora sprickorna till största delen äro omgifna af en bred zon af brun substans, under det att de till venster om en, icke af någon spricka eller dylikt markerad gräns äro alldeles fria derifrån. Den mot omvandling mera motståndskraftiga gröna substansen har i allmänhet en något blekare färgton än den lättare angripliga. Detta förhållande återgifves tydligt å fotografien fig. 1.

Denna den bruna omvandlingsproduktens olika utbredning i olika delar af samma kristall framträder dock tydligast i det preparat, af hvilket en del är afbildadt å fig. 6. Vi se här, huru från en homogent brunfärgad del af preparatet smalare och bredare lameller, af rödbrun substans, afsatt utefter perlitiska sprickor, skjuta in i den gröna hufvudmassan. Mellan dessa uppträda fina sprickor omgifna af brun substans i den gröna temligen glest.

Vid undersökning i *parallelt polariseradt ljus* faller det genast i ögonen att inom samma preparat olika delar äro optiskt olika orienterade. Detta gäller emellertid icke blott så till vida, att de olika färgade substanserna i detta hänseende äro olika, såsom Brögger och Eichstädt förut visat, utan äfven olika delar af samma slags substans hafva olika utsläckningsvinkel t. o. m. inom samma preparat. Bestämningarne af utsläckningsvinklarne har jag utfört med användande af Bertrands stauroskop-okular till Nachets stora mikroskop med rörligt objektbord. Jag har sålunda funnit i det å fig. 1 afbildade preparatet för den gröna substansen till höger å figuren följande vinklar mot tracen af ortopinakoiden:

6.4°, 6.4°, 6.5°, 6.3°, 6.5°, medeltal: 6°25′,

och för den gröna substansen till venster å figuren:

7.3°, 6.9°, 7.1°, 6.9°, 6.7°, 7.2°, 7.2°, medeltal: 7°2′.

För den rent gulbruna substansen, som uppträder i öfre och nedre delen af preparatet, mättes följande vinklar:

13.4°, 13.1°, 13.5°, 13.6°, 12.3°, 13°, 13.5°, medeltal: 13°20′,

och för det mindre homogent brunfärgade partiet till venster upptill i preparatet:

12.6°, 12.7°, 12.4°, 12.2°, 12.6°, 12.3°, medeltal: 12°28′.

I ett annat preparat befans motsvarande vinklar vara för den gröna substanden 6°50′ och för den bruna 12°45′, i ett tredje för den gröna 7°18′ och för den bruna 14°, 13°24′, och 12° (i olika partier med olika stark brun färg, hvarvid den mörkaste har största utsläckningsvinkeln); i ett fjerde för den gröna substansen 7°, för den bruna 14° samt i ett femte resp. 6°42′ och 11°48′.

Häraf framgår att den gröna substansens utsläckningsvinkel varierar från 6°25′ till 7°18′, hvarvid är att märka att man icke kan af färgen eller dylikt på förhand draga några slutsatser om utsläckningsvinkelns storlek. Detta kan man åter vid den bruna substansen, hvilket ju också är att vänta, då den, såsom ofvan visats, bildas genom omvandling af den gröna. För den mörkaste, mest homogena, bruna substansen är utsläckningsvinkeln 14°, för mellanstadier vid omvandlingen varierar dess storlek, allteftersom denna fortskridit mer eller mindre långt.

Genom undersökningen i polariseradt ljus framgår vidare, att olika delar i samma preparat visa olika interferensfärger, oaktadt de i vanligt ljus icke i något afseende kunna skiljas från hvarandra. Härvid framträder en viss regelbundenhet, i det att de med olika interferensfärg försedda partierna äro rätlinigt begränsade och vanligen anordnade i någon mån öfverensstämmande med kristallens yttre form: i allmänhet kan man urskilja en antydan till zonarstruktur. Äfven kan ofta en betydande skilnad i dubbelbrytningens styrka iakttagas mellan olika preparat.

I närmaste samband med olikheten i dubbelbrytning står uppträdandet af den bruna omvandlingsprodukten. Redan förut (sid. 25) är påpekadt, att skilda delar af den gröna substansen synas vara olika motståndskraftiga mot de reagentier, som förorsaka omvandlingen till brun substans; dessa olika motståndskraftiga partier hafva alltid olika interferensfärg. Särdeles tydligt framträder detta i det preparat, hvaraf en del är afbildadt på fig. 6. Här uppträder den bruna omvandlingsprodukten i sins emellan parallela zoner, omvexlande med alls icke

eller helt föga omvandlade partier. I polariseradt ljus äga, såsom var att vänta, de bruna och de gröna zonerna olika interferensfärg, men äfven i den gröna substansen, i hvilken de bruna lamellerna skjuta in, och som i vanligt ljus är fullkomligt homogen, framträda nu olikfärgade zoner, som utgöra fortsättningen af de bruna partierna, med samma riktning och bredd som dessa. Då en sådan endast i polariseradt ljus synbar lamell öfverskäres af en större spricka, har från denna utgått en omvandling i brun substans (framskridande genom perlitiska sprickor på sätt ofvan beskrifvits) *endast* af denna lamell, under det att substansen på begge sidor om densamma icke lidit någon omvandling.

I det å fig. 4 afbildade preparatet har den del af den gröna substansen, i hvilken brun substans uppträder utefter sprickorna, helt olika interferensfärg mot den från bruna inblandningar helt och hållet fria. I fig. 1 visar den gröna substansen i midten af preparatet olika interferensfärg mot det gröna partiet till höger. Gränsen dem emellan förlöper alldeles rätlinigt; i venstra delen af samma preparat ha de kilar af grön substans, som sticka in i den bruna, olika interferensfärg mot den öfriga gröna substansen. Äfven den största af dessa kilar, hvilken beröres af linien *a*—*b*, har olika interferensfärg mot hufvudpartiet af den gröna substansen; innanför en rätlinig skarp gräns, som går tvärtigenom den gröna substansen, äro sprickorna omgifna af brun substans i flockar, men utanför densamma äro de alldeles fria derifrån.

Vid *upphettning* undergår *Hitterö*gadoliniten i allmänhet icke någon förändring till det yttre: den hvarken förglimmar, pöser eller förändrar märkbart färg. Till det inre undergår den dock en genomgripande förändring, i det att dubbelbrytningens styrka tilltager, hvarom jag genom undersökning i såväl parallelt som konvergent polariseradt ljus öfvertygat mig; likaså ökas egentliga vigten och gadoliniten gelatinerar derefter ej med saltsyra.

Den gröna substansen i *Hitterö*gadolinit, genom THOULETS lösning och elektromagnet isolerad såväl från andra föreningar

som, så godt sig göra lät, från den bruna omvandlingsprodukten och densamma impregnerande sekundärt bildade jernföreningar, har i oglödgadt tillstånd eg. v. 4.51, efter glödgning 4.73; i en annan stuff, som enligt slipprof bestod af ganska ren grön substans, nästan utan inblandning af brun, befanns eg. v. vara 4.47 före, 4.62 efter glödgning. (RAMMELSBERG) [1]) fann hos icke förglimmande *Hitterö*gadolinit eg. v. 4.45 före, 4.67 efter glödgning).

En och annan stuff (hvilken igenkännes på ett mera mussligt brott än *Hitterö*gadoliniten i allmänhet har) visar emellertid en svag förglimning vid upphettning (ehuru ej tillnärmelsevis så liflig som hos de flesta isotropa gadoliniter). I slipprof befanns en sådan svagt förglimmande *Hitterö*gadolinit vara mycket svagt dubbelbrytande i jemförelse med dem, som ej visa något förglimningsfenomen; efter glödgningen åter var dubbelbrytningen stark. Egentliga vigten hos denna varietet af *Hitterö*gadoliniten befans vara något lägre än hos den vanliga, nämligen 4.36, men ökades genom glödgningen till 4.61. (SCHEERER [2]) fann eg. v. hos förglimmande *Hitterö*gadolinit vara 4.35 före, 4.63 efter förglimningen).

Som nämdt har gadolinit anträffats på flere ställen på *Hitterö*, men på etiketterna angifves i allmänhet som fyndort endast »*Hitterö*» utan vidare uppgift. Huruvida det olika förhållandet vid upphettning står i något samband med förekomsten på den den ena eller andra lokaliteten, har jag derföre ej varit i tillfälle att undersöka.

För utrönandet af den anisotropa gröna gadolinitsubstansens sammansättning utfördes analys af rent, från brun substans, så vidt görligt var, isoleradt material. Alldeles fullkomligt fri från inblandning af brun substans var det dock ej möjligt att erhålla det, och förklarar detta den lilla halt af vatten och jern-

[1]) Chem. Centralblatt 58: s. 1098 (1887).
[2]) Pogg. Ann. 51 [127] 493.

oxid, som nedan anförda analys upptager, och som ej torde höra till gadolinitsubstansen i och för sig.

Analyser af grön gadolinit från Hitterö (noga renadt material):

Eg. v. 4.51.

0.5505 *g* gaf 0.0028 *g* H_2O (0.51 %) under vigtsförlust af 0.0007 *g* (0.13 %).

0.8021 *g* gaf 0.0046 *g* H_2O (0.57 %) » » » 0.0007 *g* (0.09 %).

1.1742 *g* befanns vid titrering innehålla 0.1299 *g* FeO (11.06 %).

0.3866 *g* befanns vid titrering innehålla 0.0436 *g* FeO (11.28 %).

0.8444 *g* befanns vid titrering innehålla 0.0940 *g* FeO (11.13 %).

1.9021 *g* gaf 0.0064 *g* NaCl = 0.0034 *g* Na_2O (0.17 %).
0.0091 *g* $Mg_2P_2O_7$ = 0.0033 MgO (0.17 %).
0.0070 *g* CaO (0.37 %).
0.0038 *g* Mn_3O_4 = 0.0036 *g* MnO (0.19 %).
0.9997 *g* sällsynta jordarter (52.56 %).
0.1803 *g* BeO (9.48 %) (Fe_2O_3-bestämningen gick förlorad).

1.1705 *g* gaf 0.0032 *g* Na_2SO_4 = 0.0014 *g* Na_2O (0.12 %).
0.0078 *g* $Mg_2P_2O_7$ = 0.0028 *g* MgO (0.24 %).
0.0049 *g* CaO (0.42 %).
0.0018 *g* Mn_3O_4 = 0.0017 *g* Mn (0.13 %).
0.6137 *g* sällsynta jordarter (52.43 %).
0.1120 *g* BeO (.65 %).
0.1556 *g* Fe_2O_3 (13.21 %).

2.0547 *g* gaf 0.0139 *g* $Mg_2P_2O_7$ = 0.0050 *g* MgO (0.24 %).
0.0098 *g* Na_2SO_4 = 0.0043 *g* Na_2O (0.21 %).
0.0095 *g* CaO (0.46 %).
0.0051 *g* Mn_3O_4 = 0.0049 *g* MnO (0.25 %).
1.0761 *g* sällsynta jordarter (52.37 %).
0.4982 *g* SiO_2 (24 %).
Jern och berylljord bestämdes ej.

0.9917 *g* sällsynta jordarter gaf 0.0074 *g* ThO_2, 0.8793 *g* gadolinitjordar och 0.1050 *g* CeO_2 + R_2O_3 (af hvilka enl. ti-

trering 0.0243 *g* CeO_2 = 0.0231 *g* Ce_2O_3) 0.8758 *g* gadolinitjordar gaf 1.6864 *g* vattenfria sulfat: at. v. 106.35 (mol. v. 260.7).

Analysresultatet är sålunda:

				Medeltal		
H_2O	0.51	0.57	.	0.54	0.030	
Na_2O	0.17	0.12	0.21	0.17	0.003	
MgO	0.17	0.24	0.24	0.22	0.005	
CaO	0.37	0.42	0.46	0.42	0.008	0.58 : 2.94.
MnO	0.19	0.13	0.24	0.19	0.003	
BeO	(9.48)	9.65	.	9.65	0.384	
FeO	11.13	11.28	11.06	11.16	0.155	
Fe_2O_3	.	(13.21)	.	0.84	0.005	
Gadolinitjordar (mol. v. 260.7)				46.51	0.178	
Ce_2O_3	52.43	52.56	52.37	1.21	0.004	0.200 : 1.
Öfriga ceritoxider				4.26	0.013	
ThO_2				0.39	0.001 [1]	
SiO_2	24.31	.	24.24	24.28	0.405	: 2.02.
				99.84		

Formeln för denna gadolinit kan således uttryckas med

$$\overset{II}{R}_3\overset{III}{R}_2\, Si_2O_{10}\ (\overset{II}{R}_3 = Be_2Fe,\ \overset{III}{R}_3 = \text{sällsynta jordarter}\ ^{1)}).$$

Anses vatten- och jernoxidhalten sekundära och frånses vid beräkningen från den förra och Fe_2O_3 beräknas som FeO, erhålles förhållandet $RO : R_2O_3 : SiO_2 = 2.91 : 1 : 2.08$.

Förut äro analyser å denna gadolinit utförda af SCHEERER, HUMPIDGE och BURNEY samt RAMMELSBERG, hvarjemte efter afslutandet af mina analyser BLOMSTRAND ytterligare meddelat en analys.

Från en analys af *den bruna substansen* har jag måst afstå på den grund, att den ej kan erhållas fri från grön gadolinitsubstans och från de sekundärt bildade jernföreningar, hvarmed den är impregnerad. Vi kunna dock af andra förhållanden draga ganska bestämda slutsatser om dess sammansättning. Af den mikroskopiska undersökningen framgick, att den är uppkommen genom en utefter sprickor framskridande omvandling af den

---

[1]) Vid formelberäkningarna har ej den lilla ThO_2-halten tagits med.

gröna substansen. Redan färgen angifver att härvid skett en oxidation, och de rikligt utskilda jernföreningarne antyda att hufvudsakligen jernet angripits. Jernet är också bland alla gadolinitens beståndsdelar det ämne som lättast angripes af de reagentier, som i allmänhet antagas verka vid minerals omvandling i naturen. Att ej, såsom DES-CLOIZEAUX och RAMMELSBERG antagit, vid gadolinitomvandlingen berylljord bortförts, bevisas af PISANIS analyser af brun och af grön anisotrop gadolinit; dessa upptaga för den gröna substansen mindre berylljord men större jernhalt än för den bruna.

Gadolinit från Ytterby.

Gadolinitförekomsten vid *Ytterby*, på *Resarön* i *Ryds* s:n, *Stockholms* län, NV om *Vaxholm*, är beskrifven af SVEDMARK [1]). I gränsen emellan diorit och hornblendegneis uppträda sinsemellan sammanhängande körtlar af vexlande bredd (från 15 m. till 10 cm.) af pegmatit. I denna pegmatit hafva, utom de vanliga pegmatitmineralen kvarts, kalifältspat, plagioklas samt biotit och muskovit, anträffats gadolinit, ortit, yttrotantalit, fergusonit, cyrtolit (anderbergit), xenotim, arrhenit, beryll, granat, molybdenglans, titanomagnetit, magnetit, pyrit och magnetkis.

Hvad gadolinitens förekomstsätt beträffar, uppträder den antingen på samma sätt, som ofvan nämts om *Hitterö*gadoliniten, nämligen i samband med biotit (klorit) i stora taflor och kalifältspat, hvarvid den ofta är begränsad af kristallytor, eller också är den helt och hållet inväxt i ljusröd kalifältspat, vanligen utan antydan till kristallbegränsning, då den vanligen har fullkomligt obsidianlikt brott, ofta är brokigt anlupen samt beklädd med ett hvitt öfverdrag af yttriumkarbonat på afsöndringsytor. Kristaller äro ej sällan påträffade, men deras ytor äro ej af den beskaffenhet, att de medgifva så noggranna mätningar som *Hitterö*gadolinitens kristaller (14 olika former äro dock iakttagna), och har derför ej ge-

---

[1]) Beskrifning till kartbladet Vaxholm (Sveriges Geol. Unders. Ser. Aa N:o 88) s. 42 (1883).

nom mätningar kunnat afgöras, huruvida de tillhöra det rombiska eller monosymmetriska systemet. HJ. SJÖGREN[1]) framhåller dock på grund af analogien med *Hitterö*gadoliniten samt af den monosymmetriska utbildningen hos vissa kristaller från *Ytterby* sannolikheten af att äfven *Ytterby*gadoliniten är monosymmetrisk, hvilket också nu är allmänt antaget. Som den är isotrop, kan af de optiska förhållandena ingen slutsats rörande kristallsystemet dragas.

Gadoliniten har vid *Ytterby* påträffats i mycket riklig mängd, vanligen i nöt- till äggstora kristaller eller klumpar utan kristallbegränsning. Brottet är mussligt eller ojemnt, antydan till genomgångar saknas fullkomligt. [2])

Vid upphettning förhålla sig olika stuffer mycket olika, i det att en del förglimma ytterst lifligt och dervid antingen ej förändra form eller ock pösa mer eller mindre, en del åter förglimma mycket svagt eller alls icke, men ofta dekrepitera. Af det yttre utseendet kan man icke sluta sig till huru en stuff i detta afseende förhåller sig. Detta kan man deremot genom mikroskopisk undersökning, såsom följande iakttagelser gifva vid handen.

En utan formförändring mycket lifligt förglimmande gadolinit visade sig i slipprof bestå af en klargrön, fullkomligt isotrop, starkt ljusbrytande substans utan några föroreningar eller inneslutningar af någon art.

En kristall, som vid upphettning förglimmade mycket lifligt och dervid pöste upp något, tusågades parallelt med symmetriplanet: af den ena hälften gjordes slipprof direkt, af den andra hälften gjordes ett dylikt, lika orienteradt som nyssnämda, sedan den upphettas tills förglimning inträdt. Slipprofvet af den oglödgade delen visade en ren isotrop grön substans utan sekundära omvandlingsprodukter. Ganska rikligt förekomma deremot mikroskopiska inneslutningar af egendomlig art i form

---

[1]) Studier på Gadolinit s. 56.

[2]) SCHEERER anför dock, att han hos *Ytterby*gadolinit funnit omisskänneliga spår af spaltbarhet parallelt med ∞P.

af opaka, äggrunda eller aflånga korn, dels enstaka och då något större, dels ordnade i tråd — bandformiga aggregat och i så fall mindre. I vissa preparat förekomma äfven typiska vätskeinneslutningar, vanligen en hel mängd samlade på ett ställe.

Vid glödgningen blef det mörka, gröna mineralet i påfallande ljus delvis blåhvitt, opalaktigt, delvis fullkomligt färglöst; i genomgående ljus visade sig de opalaktiga partierna genomlysande med rökbrun färg, de färglösa klara och fullkomligt genomskinliga. Parallelt med tracen af ortopinakoiden hade en stor spricka bildats och tillnärmelsevis vinkelrätt häremot ett helt system andra, sins emellan parallela sprickor, hvilket tyder på en lagenlig byggnad (se fig. 3 o. 5). En antydan till dessa begge spricksystem fins i hela preparatet, ehuru ej synnerligen tydligt *och tyder på spaltbarhet parallelt med ortopinakoiden och med basis.* Den rökbruna substansen är i en liten del af preparatet ganska mörk och har der distinkta konturer mot den färglösa; i andra delar deraf kan vid noggrannt granskande iakttagas en antydan till zonar struktur, uppkommen genom omvexlande färglösa och mycket svagt (nästan omärkligt) brunaktiga partier (se fig. 3 öfversta delen)[1] — ett förhållande som mycket påminner om de ofvan omnämnda zonerna med olika stark dubbelbrytning i den gröna substansen hos *Hitterö*gadolinit (se sid. 26).

Några svarta inneslutningar af den art, som i så riklig mängd uppträda i den oglödgade delen af samma kristall, synas här ej till. I stället se vi här *gasinneslutningar* i stor mängd, lätta att känna igen på sin breda, mörka rand, samt *påsformiga håligheter* med mycket smal, till följd af totalreflexion mörk rand. Dessa uppträda ganska rikligt i drufklaslika anhopningar. Hvarje liten hålighet har sin lilla utförsgång, som för antingen till en närliggande hålighet, eller förenar sig med andra små utförsgångar till större kanaler, hvilka alltid mynna ut i en spricka.

[1]) Detta återgifves myeket tydligt af den fotografiska plåten, under det att det mera okänsliga ögat endast med svårighet förmår uppfatta dct.

(fig. 3). Några svarta opaka inneslutningar finnas som nämdt alls icke. *Dessa håligheter med sina kanaler äro spår af dem.* Häraf framgår, att de ofvannämda svarta inneslutningarne i den oglödgade gadoliniten bestå af ett organiskt fast ämne, antagligen *bergbeck*, som vid glödgningen förflyktigats, hvarvid de bildade gaserna spännt ut väggarne kring inneslutningarne (hvarvid en pösning af mineralet inträffat) och skaffat sig utförsgångar. Vid slipprofvets förfärdigande hafva en del håligheter genomskurits och fyllts med kanadabalsam (hvaraf de ytterst smala konturerna hos vissa af dem), andra åter hafva ej nåtts vid slipningen och hafva derför gasinneslutningars vanliga utseende.

Att de svarta inneslutningarne bestå af ett organiskt ämne bestyrkes deraf, att vid upphettning i kolf ofta afgifves bituminös lukt och surt reagerande vatten, samt att vid gelatinering med saltsyra kiselsyran är i oglödgadt tillstånd grå [1]), efter glödgning fullkomligt hvit. Att detta organiska ämne är bergbeck är ej osannolikt, emedan vid mer än en fyndort bergbeck påträffats tillsammans med gadolinit. Exempel på liknande fall lemnar den i gadolinitens sällskap uppträdande *pyrortiten* från *Kårarfvet*, äfvensom den af von Post [2]) beskrifna granit, i hvilken bergbeck uppträder inuti ortoklas. Äfven Igelström [3]) har anfört flere exempel på analog förekomst af detta ämne.

I polariseradt ljus visar sig denna glödgade gadolinit bestå *af en lifligt dubbelbrytande substans.* Här och der i preparatet framträder en mycket tydlig lamellering, parallel med c-axeln. (Fig. 5.) Synnerligen präktigt framträder denna i kanten af preparatet mot tracen af ortopinakoiden, men ses tydligt äfven på flere ställen inuti preparatet [4]). Lamellerna äro mycket

---

[1]) Att kiselsyran efter gadolinitens sönderdelning är mörk, omnämner redan Berzelius (Afh. i Fys. Kemi etc. IV: s. 393) och tillskrifver detta »ett förbränneligt färgämne».

[2]) Geol. Fören. Förh. (1886). VIII: s. 453.

[3]) Geol. Fören. Förh. (1886). VIII: s. 477.

[4]) På fotografien framträder denna tvillingslamellering i hela preparatet, äfven på ställen, der man eljes ej kan se någon sådan.

smala och hafva 12—13° utsläckningsvinkel mot lamellernas längdriktning, lika åt begge sidor.

Äfven i ett annat preparat af glödgad, förglimmande gadolinit iakttogs samma egendomligheter som i det nu beskrifna såväl med afseende på dubbelbrytning som lamellering.

Genom förglimningen förändras sålunda gadoliniten från amorf till kristalliserad, och det synbarligen i samma system som den yttre formen angifver.

Härvid är dock att märka, att den glödgade gadoliniten är optiskt *negativ* och ej såsom *Hitterö*gadoliniten optiskt positiv. (DES CLOISEAUX fann äfven *Hitterö*gadolinit efter glödgning optiskt negativ, men deremot en förglimmande gadolinit »från Sverige» efter glödgning optiskt positiv.) Att det är i och genom förglimningen och ej blott genom glödgningen, som omvandlingen åstadkommes, derom öfvertygade jag mig på så sätt, att jag af det stycke jag glödgade lät förglimningen sträcka sig öfver blott en del. Det slipprof, som häraf förfärdigades, visade i den del, som undergått förglimningen, ofvannämda egenskaper, men i den del, som ej upphettats så högt att den förglimmat, den gröna isotropa substansen oförändrad. Gränsen mellan dessa olika delar var skarp och just der förglimningen afstannat.

Den åsigten att genom förglimningen en öfvergång från amorft till kristalliseradt tillstånd sker, framstälde redan FUCHS [1]). På grund af den erfarenheten, att kroppar i smält (amorft) tillstånd hafva lägre eg. v. än i kristalliseradt, sökte v. KOBELL att pröfva riktigheten af denna FUCHS' förmodan genom att bestämma eg. v. före och efter förglimningen. Hans försök (med gadolinit från *Finbo*) gåfvo dock ej afgörande bevis, i det att eg. v. blott höjdes från 4.25 till 4.31. Deremot fann SCHEERER [2]) eg. v. på *Hitterö*gadolinit genom förglimningen ökad fr. 4.35 till 4.63 (under en vigtsförlust af blott 0.18 %), under det att deremot *Ytterby*gadolinit ej led någon förändring i detta hän-

---

1) Journ. f. prakt. Chemie I: s. 92 (1834).

2) Pogg. Ann. 51: [127:] s. 493. (Nyt Magazin f. Naturvid. III: s. 347).

seende. Detta senare anser han dock sjelf bero derpå, att hans *Ytterby*gadolinit ej varit ren, enär den dekrepiterade och led stor vigtsförlust vid glödgningen. Rose [1]) fann att äfven *Ytterby*-gadoliniten vid förglimning ökar sin eg. v. från 4.097—4.226 till 4.286—4.456 (under vigtsförlust af 0.38—0.43 %); dessa iakttagelser fann han ytterligare bekräftade vid ett senare tillfälle [2]). — Att det är först genom förglimningen som ifrågavarande förändring sker, har Church [3]) visat, i det han fann, att *Ytterby*gadolinit med eg. v. 4.223 hade glödgad, dock ej så starkt att förglimning inträdt, eg. v. 4.275 och sönderdelades lätt af syror, men efter skedd förglimning hade eg. v. 4.356 och ej vidare gelatinerade med saltsyra.

Des Cloizeaux och Damour [4]) hafva pröfvat olika gadoliniters optiska förhållanden före och efter glödgning. De funno slipprof af isotropa gadoliniter efter skedd förglimning bestå af en grå, nästan ogenomskinlig massa med enstaka genomskinliga, dubbelbrytande, opt. 2-axiga partier. Någon vidare uppmärksamhet hafva de dock ej egnat häråt, hvilket är helt naturligt, då de ansågo de isotropa gadoliniterna vara pseudomorfoser efter de dubbelbrytande, uppkomna genom en väsentlig förändring i den kemiska sammansättningen.

Den ofvan omnämda pösningen hos vissa gadoliniter har blifvit satt i samband med förglimningen och med brottets beskaffenhet. Intetdera är riktigt, ty såväl de med splittrigt som de med mussligt brott kunna pösa (brottets beskaffenhet lemnar i allmänhet ingen hållpunkt för bedömandet af en gadolinits egenskaper) och pösning och förglimning äro tvenne helt och hållet skilda saker. Vid en jemförelse mellan slipprof och förhållande vid glödgning har det visat sig, att endast de friska, icke omvandlade gadoliniterna pösa, men mellan dessa kan man ej i öfrigt finna någon väsentlig olikhet vare sig i mikroskopiska eller

---

[1]) Pogg. Ann. 59 [135]: s. 479. (Journ. f. pr. Chemie 73: s. 392 (1858).
[2]) Pogg. Ann. 103 [179], s. 314.
[3]) Am. Journ. of Science. Ser. 2, Vol. 38: s. 176.
[4]) Ann. de Ch. et de Physique: III:e serie. Tome 59, s. 361.

i kemiska förhållanden. Den enda olikhet, jag vid noggrann mikroskopisk jemförelse kunnat finna, är att *de pösande innehålla en stor mängd bergbecksinneslutningar, då de icke pösande alldeles sakna sådana.* Slipprof af glödgade gadoliniter, innehållande sådana bergbecksinneslutningar visa, att vid upphettningen genom förgasning af de organiska inneslutningarna bildats blåsor och håligheter, många gånger större än inneslutningarna i motsvarande preparat af oglödgad gadolinit. Då nu i de friska gadoliniterna dessa bergbecksinneslutningar ligga isolerade i en jemförelsevis sprickfri massa, måste ett sönderspängande af gadoliniten vid upphettningen äga rum. Att pösningen i sjelfva förglimningsmomentet är lifligast, är naturligt, då dervid som nämdt värme utvecklas, hvilket åstadkommer en ännu hastigare gasutveckling från bergbecket.

I vissa fall kan nog pösningen bero på inblandning af ortit, såsom Berlin påvisat, men detta är långt ifrån alltid fallet. Gadoliniter, som pösa upp till blomkålslika massor, hafva visat sig i slipprof bestå af homogen isotrop gadolinit, utan spår af främmande inblandningar annat än bergbecksinneslutningarna. *Hitterö*-gadoliniten pöser aldrig; i densamma har jag heller icke funnit spår af bergbecksinneslutningar.

Äfven eg. v. hos en häftigt pösande gadolinit efter skedd förglimning gifver ett stöd åt antagandet, att bergbecksinneslutningarna äro orsaken till pösningen. Eg. v. före glödgningen 4.23 var derefter 4.27 enligt en bestämning, 4.24 enligt en annan (glödgningsförlust 0.30 %). Dessa stora olikheter mellan två bestämningar på samma material äfvensom den ringa ökningen i eg. v. genom förglimningen (jmf. v. Kobells eg. v.-bestämning på *Finbo*gadolinit) förklaras lätt af de iakttagelser, som förut anförts öfver pösande gadolinits utseende i slipprof efter förglimning. Dessa fina kanaler och små håligheter kunna ej fyllas så fullständigt af benzol som är nödigt för en exakt eg. v. bestämning. Den oglödgade gadolinitens eg. v. (4.23) visar, jemförd med eg. v. hos renad *Ytterby*gadolinit (4.29), att ej någon inblandning af ortit (med eg. v. 3.3—3.8) finnes, åtminstone ej i så stor

mängd, att den skulle kunnat åstadkomma en så häftig pösning, som här var fallet.

Vid en öfverblick öfver öfriga mineral, som uppgifvas pösa vid glödgning, finner man, att hos alla finnes något flyktigt ämne, som vid sin bortgång bringar mineralet att svälla. Så innehåller datolit 5.6 % H_2O samt bor, euklas 6.2 % H_2O, zoizit 2 % H_2O, vesuvian 2—3 % H_2O samt HFl, etc. Mejonit och skapolit hålla klor och fluor, liksom också sodalit, under det att nosean och hauyn, hvilka innehålla svafvelsyra i stället för klor, icke pösa; hos zeoliterna beror pösningen på afgifvande af vatten o. s. v. Enligt uppgift[1]) pösa ej de vattenfria ortiterna och synes sålunda pösningen äfven hos dessa åtminstone delvis bero på vattenhalten.

Dessa ofvan beskrifna slipprof voro af gadoliniter med ojemnt, splittrigt brott; den af utprägladt mussligt brott utmärkta varieteten af *Ytterby*gadolinit förglimmar ej fullt så lifligt som den ofvan beskrifna. Den visar sig i slipprof bestå af samma gröna, isotropa substans, men denna är utefter sprickor förorenad af svarta till svartbruna obestämbara produkter, till stor del synbarligen bestående af magnetit, uppkommen genom gadolinitens sönderdelning. De preparatet i riklig mängd genomsättande sprickorna äro stundom omgifna af en smal zon af färglös, anisotrop, äfvensom af en brun, isotrop substans, en omvandlingsprodukt af samma art, som den vi iakttagit hos *Hitterö*gadoliniten. Dessa främmande produkter uppträda emellertid i ytterst underordnad mängd. De ofvan beskrifna bergbecksinneslutningarna uppträda i stor mängd; också pöser denna gadolinit mycket lifligt.

Efter glödgning är denna gadolinit emaljartad, blåhvit, och i slipprof alltigenom rökbrun, anisotrop med håligheter efter bergbecksinneslutningarna i riklig mängd.

En analys af makroskopiskt rent material af denna gadolinit gaf följande resultat:

---

[1]) Hintzes Mineralogie, s. 259.

Eg. v. 4.24.

0.8002 *g* gaf 0.0042 *g* H_2O (0.52 %) under vigtsförlust af 0.0005 *g* (0.06 %).

0.7080 *g* innehöll enligt titrering 0.0789 *g* FeO (11.14 %).

1.1292 *g* gaf 0.0045 *g* Na_2SO_4 = 0.0019 *g* Na_2O (0.17 %).
0.0034 *g* CaO (0.30 %).
0.0031 *g* Mn_3O_4 = 0.0028 *g* MnO (0.25 %).
0.1150 *g* BeO (10.17 %).
0.1565 *g* Fe_2O_3 (13.87 %).
0.0066 *g* Al_2O_3 (0.58 %) med spår af TiO_2 (enligt prof om H_2O_2).
0.5765 *g* sällsynta jordarter (51.05 %).
0.2750 *g* SiO_2 (24.35 %).

1.1632 *g* sällsynta jordarter innehöll 1.0472 *g* gadolinitjordar, 0.1092 $CeO_2 + R_2O_3$, enligt titrering innehållande 0.0405 *g* CeO_2 (= 0.0386 *g* Ce_2O_3) och 0.0068 *g* ThO_2. 1.0450 *g* gadolinitjordar gaf 2.0066 *g* vattenfria sulfat: at. v. 106.4 (mol. v. 260.8).

Analysen gaf således följande resultat:

H_2O	0.52	0.029	
Na_2O	0.17	0.003	
CaO	0.30	0.005	
MnO	0.25	0.003	0.600 : 2.94.
BeO	10.17	0.405	
FeO	11.14	0.155	
Fe_2O_3	1.45	0.009	
Al_2O_3	0.58	0.005	
Gadolinitjordar (mol. v. 260.8)	45.96	0.176	0.204 : 1.
Ce_2O_3	1.69	0.005	
Öfriga ceritoxider	3.02	0.009	
ThO_2	0.30	0.001	
SiO_2	24.35	0.406	: 1.99.
	99.90		

Anses H_2O- och Fe_2O_3-halten vara sekundära och på denna grund ekvivalenttalet för H_2O ignoreras och Fe_2O_3 beräknas som FeO, erhålles förhållandet $RO : R_2O_3 : SiO_2 = 2.97 : 1 : 2.05$.

Ehuru denna analys icke angifver att några föroreningar äro förhanden i så stor mängd, att de nämnvärdt influerat på analysresultatet och den formel, som derpå kan grundas, var det, då slipprofvet visade, att den gadolinit som analyserats dock var i viss mån sönderdelad, af intresse att få analys på fullkomligt (så godt sig med nu kända hjelpmedel låter sig göra) ren, isotrop gadolinit, och anskaffades derför genom separation med elektromagnet etc. rent analysmaterial till följande analys:

Eg. v. 4.29, efter förglimning 4.52.

0.4561 *g* gaf 0.0017 *g* H_2O (0.37 %) utan vigtsförändring af substansen.

0.4946 *g* befanns genom titrering innehålla 0.0629 *g* FeO (12.74 %).

0.2305 *g* innehöll enligt titrering 0.0300 *g* FeO (13.01 %).

0.0188 *g* gaf 0.0073 *g* Na_2SO_4 + $MgSO_4$, som gaf 0.0034 *g* $Mg_2P_2O_7$ = 0.0012 *g* MgO (0.12 %), motsvarande 0.0036 *g* $MgSO_4$: sålunda

0.0037 *g* Na_2SO_4 = 0.0016 *g* Na_2O (0.15 %).

0.0043 *g* CaO (0.42 %).

0.1010 *g* BeO (9.91 %).

0.1521 *g* Fe_2O_3 med spår af Al_2O_3 (14.92 %).

0.5321 *g* sällsynta jordarter (52.23 %).

0.2433 *g* SiO_2 (23.88 %).

De sällsynta jordarterna bestå af 0.4615 *g* gadolinitjordar, 0.0664 *g* ceritoxider, af hvilka enligt titrering 0.0258 *g* utgöras af CeO_2 (motsvarande 0.0246 *g* Ce_2O_3), och 0.0042 *g* ThO_2. 0.4513 *g* gadolinitjordar gaf 0.8720 *g* vattenfria sulfat: at. v. sål. 104.7 (mol. 257.5).

Analysen gaf således följande resultat:

H_2O	0.37	0.021	
Na_2O	0.15	0.002	
MgO	0.12	0.003	
CaO	0.42	0.007	0.608 : 3.04.
BeO	9.91	0.396	
FeO	12.89	0.179	

Fe_2O_3	0.60	0.004	0.200 : 1.
Gadolinitjordar (mol. v. 257.5)	45.30	0.176	
Ce_2O_3	3.84	0.012	
Öfriga ceritoxider	2.57	0.008	
ThO_2	0.41	0.002	
SiO_2	23.88	0.398	: 1.99.
	100.46		

Det i analysen upptagna H_2O och Fe_2O_3 torde vara af sekundärt ursprung och härröra från inblandad brun substans, som ej kunnat fullständigt aflägsnas. Om vi derföre frånse vattenhalten och beräkna Fe_2O_3 såsom FeO, få vi $RO : R_2O_3 : SiO_2 = = 2.96 : 1 : 2.02$.

Af analysen härledes således den enkla formeln $\overset{II}{R}_3\overset{III}{R}_2Si_2O_{10}$ ($= Be_2FeY_2Si_2O_{10}$).

Den isotropa gadoliniten har således samma generela formel som den anisotropa.

Jemföra vi de särskilda beståndsdelarnes mängdförhållande i de begge slagen af gadolinit enligt ofvan meddelade analyser, se vi, att äfven häri ingen väsentlig skilnad finnes. Det är således *samma substans* i de begge i fysikaliskt hänseende så olika slagen af gadolinit [1]).

Kristallformen hos den isotropa gadoliniten visar, att denna ej kunnat bildas i amorft tillstånd, utan att den en gång varit kristalliserad, således anisotrop. Den kristalliniska substansen har derefter genom en molekylaromlagring utan någon som helst förändring i den kemiska sammansättningen öfvergått till amorf. *Den isotropa gadoliniten är således en paramorfos i egentlig mening efter den anisotropa.*

Ofvan är visadt, att den isotropa gadoliniten *genom upphettning till en viss temperatur öfverföres till anisotrop.*

Egendomligt är, att den isotropa gadoliniten efter skedd förglimning har ungefär samma egentliga vigt som den oglödgade

[1]) En bekräftelse härpå lemna de, som nämdt, efter mina kemiska undersökningars afslutande af Blomstrand offentliggjorda analyserna af gadoliniter från *Hitterö* och *Ytterby*.

anisotropa. Nu vore att vänta, att *Hitterö*gadolinitens eg. v. vid glödgning ej skulle höjas, men så är, som ofvan visats, icke förhållandet, utan ökas den ungefär lika mycket som hos *Ytterby*gadoliniten (nämligen från 4.51 till 4.73 (renad substans) och från 4.47 till 4.62 enligt mina, från 4.45 till 4.67 enligt RAMMELSBERGS bestämningar). Som nämdt förglimmar i allmänhet *Hitterö*gadoliniten icke, dock visar en och annan stuff en svag antydan till förglimning, ehuru ej jemförlig med *Ytterby*gadolinitens i liflighet. Vid slipprofsundersökning visade sig, att denna svagt förglimmande *Hitterö*gadolinit är mycket svagare dubbelbrytande än den, som ej visar antydan till detta fenomen; efter glödgning är dubbelbrytningen mycket starkare, hvarpå ett preparat af ett stycke, hvaraf endast hälften glödgats, gaf slående bevis genom den stora skilnaden i interferensfärgerna i den glödgade och den icke glödgade delen. Detta förhållande ger en antydan om huru tillökningen i eg. v. hos *Hitterö*gadoliniten bör förklaras: icke heller den dubbelbrytande *Hitterö*gadoliniten har den ursprungliga molekylaranordningen, och olika stuffer hafva kommit olika långt derifrån. Den svagt förglimmande *Hitterö*gadoliniten är sålunda ett mellanled mellan den icke förglimmande *Hitterö*gadoliniten och den förglimmande isotropa *Ytterby*gadoliniten. Är så förhållandet, bör dess eg. v. ligga emellan den vanliga *Hitterö*gadolinitens och *Ytterby*gadolinitens. Så befanns också vara förhållandet; såsom ofvan anförts, är dess eg. v. 4.36, och ökades vid förglimningen till 4.61. Detta antagande kan äfven möjligen förklara orsaken till den olika benägenhet till omvandling, som kan iakttagas hos olika delar af *Hitterö*gadoliniten. Som ofvan är påpekadt, visa de olika angripliga delarne af den gröna substansen olika interferensfärger, äga sålunda olika stark dubbelbrytning. De med svagare dubbelbrytning äro enligt detta försök till förklaring komna längre i molekylernas omlagring till det amorfa stadiet. Som allmän regel gäller ju, att substanser i amorft (smält) tillstånd lättare angripas än i kristalliseradt (så angripas epidot, granat m. fl. mineral icke af syror förrän efter så stark glödgning, att en smältning inträdt,

hvarefter de stelnat till glas). Den svagare dubbelbrytande, således den gadolinitsubstans, som är närmare det amorfa stadiet, bör af samma grund vara lättare angriplig för reagentier än den, som genom sin lifligare dubbelbrytning visar sig vara närmare det ursprungliga kristalliniska tillståndet.

Men vore de isotropa och de anisotropa gadoliniterna blott olika stadier i omvandling af den substans, som erhålles genom glödgning af *Hitterö*gadoliniten, borde äfven *Ytterby*gadoliniten få tillnärmelsevis samma eg. v. Detta sker emellertid icke. Jag gjorde ett försök, huruvida genom långvarig, häftig glödgning (med bläster) egentliga vigten hos ofvan omnämda gadolinit med eg. v. 4.26 före, 4.42 efter förglimning skulle ökas, men fann att eg. v. derigenom ej ytterligare ökades, utan i stället till följd af partiel smältning minskades till 4.38. Vid så pass stora differenser, som här äro i fråga, borde dock äfven, trots den obetydliga smältningen, åtminstone någon ökning af eg. v. varseblifvas, om den högre eg. v. inträdt. Att vid förglimningen eg. v. ej höjes till den, som den glödgade *Hitterö*gadoliniten äger, kan bero derpå, att genom den i förglimningsmomentet utvecklade starka hettan en delvis smältning skett, som i någon mån sänkt eg. v. Detta antydes äfven af de nästan opaka partier, som här och der framträda i preparat af gadolinit, som undergått förglimning.

Förklaringen af flere af de nu skildrade egendomligheterna kan man hoppas finna genom ett noggrannt studium af ortit. Detta mineral liknar mycket gadolinit såväl i fysikaliska som i kemiska förhållanden: så förglimma vissa ortiter, andra icke, somliga äro isotropa, andra icke o. s. v. Men då alla kända gadoliniter äro lätt gelatinerbara för saltsyra och såväl de förglimmande som de icke förglimmande genom upphettning öka sin eg. v. och förändra sina löslighetsförhållanden, fins det bland ortiterna sådana, som redan oglödgade äga den eg. v., som andra få genom glödgning, och som äfven i oglödgadt tillstånd ej kunna sönderdelas med saltsyra och som ej förändra sin eg. v. vid glödgning. Vidare finnas hos ortit alla öfvergångar mellan isotrop och

anisotrop ortit, och man kan i slipprof väl följa huru dubbelbrytningen aftager ofta ända till enkelbrytning t. o. m. i samma kristall. Gadolinit åtföljes vanligen af ortit, och ortiten öfverensstämmer, enligt det lilla man känner om dess mikroskopiska förhållanden, med gadoliniten från samma fyndort så till vida, att de ortiter, som förekomma tillsammans med isotropa gadoliniter, äro isotropa och tvärtom.

Ett tredje slag af gadolinit från förevarande fyndort hvarken förglimmar eller pöser vid upphettning. Hithörande gadoliniter hafva ojemnt—splittrigt brott och äro ej så glänsande som de föregående samt se redan för blotta ögat ut att vara i någon mån omvandlade. I slipprof visade sig gadoliniter af detta slag bestå af en blandning af isotrop, svagt grön substans (tydligen en rest af den ursprungliga gadolinitsubstansen), en likaledes isotrop, brun substans, afsatt utefter sprickor och tydligen en omvandlingsprodukt af den gröna, samt en färglös mycket svagt dubbelbrytande substans. Att denna sistnämda också är en omvandlingsprodukt af den isotropa gröna gadoliniten, framgår deraf, att större sprickor i den gröna substansen äro omgifna af en zon deraf, i hvilken dubbelbrytningens styrka aftager så småningom inemot den isotropa substansen. Genom hela preparaten äro spridda anhopningar af svartbruna, ogenomskinliga produkter, bestående delvis af vid omvandlingen bildade jernföreningar, delvis af bituminösa ämnen (att döma af den starka bitumenlukten vid upphettning i kolf).

Gadolinit från Broddbo.

Vid denna fyndort, belägen V om södra ändan af dammen Skålpussen, V om Falun, har gadolinit påträffats i lösa block af pegmatit. Förekomsten är beskrifven af Berzelius[1]) och af Nordström[2]); den förre antog blocken härstamma från det österut belägna *Finbo* bl. a. på den grund att block af samma slag som

---

[1]) Afh. i Fysik, Kemi och Mineralogi IV, s. 181.
[2]) Geol. Fören. Förh. I, s. 119 (1872).

vid *Broddbo* påträffats på andra ställen i sträckan *Finbo—Broddbo*[1]), hvaremot NORDSTRÖM på grund af refflornas riktning m. m. anser deras moderklyft finnas någonstädes NNV om *Broddbo*. Gadoliniten sitter dels i en tämligen grofkristallinisk gång af hvit kalifältspat och plagioklas i finkornig albit och då i smärre (ärt- till bönstora) stycken med i tvärsnitt sexsidig begränsning och glänsande mussligt brott, helt och hållet svart och till det yttre oförändrad, dels tillsammans med storbladig muskovit, kvarts, hvit kalifältspat och plagioklas i ända till valnötstora oregelbundna stycken med mussligt—splittrigt brott, ofta omgifna af en tjock skorpa af rödgula omvandlingsprodukter. Stundom är härvid gadoliniten helt och hållet omvandlad och hela dess massa bortförd, så att blott ett hål med väggarne beklädda af omvandlingsprodukter utvisar, att gadolinit der funnits. Denna genomgripande omvandling tillskrifver BERZELIUS inverkan af den sura roströken från *Falun* i förening med atmosferilierna. Jämte gadolinit hafva här påträffats pyrofysalit, smaragd, tantalit, yttrocerit, fluocerit, gahnit, granat, svart yttrotantalit, bergbeck i runda korn, gedigen vismut, muskovit (stundom skålig), albit, ortoklas och kvarts samt flusspat.

*Broddbo*gadolinitens *kristallografiska förhållanden* hafva behandlats af NORDENSKIÖLD[2]) och HJ. SJÖGREN[3]). De ytterst sällsynta kristallerna äga monoklin symmetri.

Vid upphettning förglimmar denna gadolinit, ehuru ej synnerligen lifligt, och pöser häftigt utan att smälta. I kolf afgifves en obetydlig kvantitet vatten af sur reaktion.

I *slipprof* visade sig gadoliniter från denna fyndort bestå af en isotrop grön substans, genomsatt af oregelbundna sprickor, utefter hvilka svartbruna, obestämbara produkter äro anhopade, hvilka delvis torde bestå af bituminösa ämnen. Utefter en del sprickor är den gröna substansen omvandlad i brun, likaledes isotrop substans. I riklig mängd uppträda de å sid. 34 beskrifna bergbecks-

---

[1]) Afh. i Fysik, Kemi och Mineralogi V, s. 16.
[2]) Öfvers. af K. V. A. Förhandl., 16: s. 287 (1859).
[3]) Öfvers. af K. V. A. Förhandl., 39: nr 7, s. 55 (1882).

inneslutningarna; dessa synas i hela preparatet vara tillnärmelsevis parallelt anordnade med sin längdriktning och äro ofta anordnade i räta linier utefter någon vid stark förstoring synlig spricka, ehuru de i de flesta fall synas helt isolerade. Utom dessa äggrunda bergbecksinneslutningar förekomma här och der mycket långsträckta, smala, likaledes svarta inneslutningar, ordnade parallelt med hvarandra och med de äggrunda bergbecksinneslutningarna. Som dessa långsträckta inneslutningar här uppträda endast i mycket ringa mängd, kunde icke någon undersökning öfver deras natur göras; alldeles liknande inneslutningar förekomma emellertid i utomordentligt stor mängd i den gadolinit från *Texas*, som jag mikroskopiskt undersökt, och befunnos försvinna vid gadolinitens glödgning, efterlemnande stora håligheter på samma sätt som de ofvan beskrifna bergbecksinneslutningarna, hvadan de tydligen också bestå af bergbeck.

*Broddbo*gadolinitens mikroskopiska förhållanden äro förut studerade af DES CLOIZEAUX och A. SJÖGREN, hvilka begge funno den bestå af isotrop grön substans.

Hvad den kemiska sammansättningen angår, har ingen analys af gadolinit från denna fyndort utförts sedan 1815, då BERZELIUS analyserade den och dervid fann den berylljordsfri.

Följande analyser äro utförda på makroskopiskt rent material:

Eg. v. 4.225.

0.4359 *g* gaf 0.0061 *g* H_2O (1.40 %) under vigtsförlust af 0.0017 *g* (0.39 %).

0.4162 *g* befans vid titrering innehålla 0.0447 *g* FeO (10.74 %).

1.2152 *g* gaf 0.0111 *g* NaCl = 0.0059 *g* Na_2O (0.49 %).
0.0004 *g* CaO (0.03 %).
0.0012 *g* Mn_3O_4 = 0.0011 *g* MnO (0.09 %).
0.1201 *g* BeO (9.89 %).
0.1724 *g* Fe_2O_3 (14.19 %).
0.6340 *g* sällsynta jordarter (52.17 %).
0.2858 *g* SiO_2 (23.52 %).

1.2879 *g* sällsynta jordarter gaf 0.0091 *g* ThO_2, 0.8824 *g* gadolinitjordar och 0.3954 *g* $CeO_2 + R_2O_3$ (enligt titrering inne-

hållande 0.1146 *g* CeO_2, motsvarande 0.1092 *g* Ce_2O_3). 0.8747 *g* gadolinitjordar gaf 1.7089 *g* vattenfria sulfat; at. v. således 101.8 (mol. v. 251.6).[1])

Analysen gaf sålunda:

H_2O	1.40	0.078	0.634 : 3.11.
Na_2O	0.49	0.009	
CaO	0.03	0.001	
MnO	0.09	0.001	
BeO	9.89	0.396	
FeO	10.74	0.149	
Fe_2O_3	2.26	0.014	0 204 : 1.
Gadolinitjordar (mol. v. 251.6)	35.78	0.142	
Ce_2O_3	4.42	0.013	
Öfriga ceritoxider	11.42	0.035	
ThO_2	0.37	0.002	
SiO_2	23.52	0.392	: 1.92.
	100.41		

Analysen visar således ganska stor öfverensstämmelse med ofvan meddelade analyser af *Ytterby*gadolinit. Ännu större blir denna öfverensstämmelse, om vid beräknandet af analysen H_2O lemnas åsido och Fe_2O_3 beräknas som FeO. Då erhålles RO : R_2O_3 : : SiO_2 = 3.08 : 1 : 2.06, således samma formel som af de i det föregående meddelade analyserna.

Af en annan gadolinitstuff från *Broddbo* gjorde jag en berylljordsbestämning, hvilken gaf 9.96 % BeO. Denna gadolinit är således icke, såsom antagits, berylljordsfri eller ens berylljordsfattig.

---

[1]) På grund af den låga atomvigten på gadolinitjordarne, hvilken betydligt understiger det af NORDENSKIÖLD (Öfvers. K. V. A. Förhandl., 44: s. 468 (1887)) antagna gränsvärdet 105 (mol. v. 258), upprepade jag särskiljandet af de sällsynta jordarterna och erhöll då:

0.6285 *g* sällsynta jordarter gaf 0.0032 *g* ThO_2, 0.4151 *g* gadolinitjordar och 0.2102 *g* CeO_2 + R_2O_3. 0.4151 *g* gadolinitjordar gaf 0.8119 *g* vattenfria sulfat: sål. at. v. 101.55 (mol. v. 251.1).

Gadolinit från Finbo.

Denna $^3/_8$ mil ONO om *Falun* belägna fyndort är samtidigt med *Broddbo*förekomsten undersökt och beskrifven af BERZELIUS och NORDSTRÖM. Gadoliniten förekommer här endast i smärre korn utan kristallbegränsning i en gång af grofkornig pegmatit med hvit, stundom rödaktig fältspat och kvarts i eurit, som genomsättes af gångar af hyperit och diorit. Utom gadolinit hafva i denna pegmatitgång påträffats följande mineral: pyrofysalit, smaragd, tennmalm, tantalit, yttrotantalit, yttrocerit, fluocerit, hydrofluocerit, flusspat, zirkon, granat, ortit, talk, muskovit och albit. Vanligen är gadoliniten omgifven af en tunnare eller tjockare skorpa af rostfärgade omvandlingsprodukter.

Som *Finbo*gadoliniten endast påträffats i korn utan kristallbegränsning, har ingen undersökning af dess kristallografiska förhållanden kunnat ifrågakomma.[1])

Vid upphettning förhålla sig olika stycken olika alltefter det stadium af omvandling, hvari de befinna sig; en del förglimma mycket lifligt, andra icke alls, en del pösa, andra icke, oberoende af om förglimning inträder eller ej.

I slipprof visade sig en svagt förglimmande gadolinit bestå af isotrop grön substans, underkastad omvandling till brun i ganska stor utsträckning. DES CLOIZEAUX fann den vara dels isotrop, efter glödgning svagt dubbelbrytande[2]), dels anisotrop[3]), dels en blandning af isotropa och anisotropa partier[3]).

Öfver den *kemiska sammansättningen* finnas endast tvenne uppgifter: BERZELIUS fann vid sin analys ingen, PISANI[3]) deremot 8.97 % BeO. Vid en approximativ bestämning, hvarvid digereringen med amoniumkarbonat utfördes endast en gång, fann jag i gadolinit från denna fyndort 8.12 % BeO.

---

[1]) En af LÉVY undersökt gadolinit uppgifves dock vara från Finbo (HINTZES Mineralogie, s. 192.)

[2]) Ann. de Chimie et de Physique, ser. III: T. 59, s. 361 (1860).

[3]) DES CLOIZEAUX: Manuel de Mineralogie, T. II, s. XIII (Paris 1874).

Gadolinit från Kårarfvet.

Kårarfvets mineralbrott är beläget strax NO om *Kårarfs*gården, $^1/_4$ mil V om Falun; här anträffade BERZELIUS[1]) gadolinit, yttrotantalit, pyrortit och granat; 1860 upptäcktes $^1/_8$ mil från detta ställe en ny mineralfyndort (»*Nya Kårarfvet*»), der hjelmit, pyrofysalit (sparsamt), granat, bergbeck och gadolinit anträffades[2]). Mineralen förekomma tillsammans med kalifältspat, kvarts (rikligt), plagioklas och muskovit i grofkorniga pegmatitgångar i eurit[3]).

Gadoliniten uppträder dels i långsträckta, ofta kilformiga partier utan tydlig kristallbegränsning, dels ehuru sällan i tydliga kristaller, hvilka beskrifvits af NORDENSKIÖLD[4]) och HJ. SJÖGREN[5]). Den är ofta omgifven af en tjock skorpa af rostfärgade omvandlingsprodukter och är ej sällan alltigenom omvandlad i en gulbrun massa.

De gadoliniter från det gamla *Kårarfs*brottet och från »*Nya Kårarfvet*», som varit föremål för mina undersökningar, äro såväl i fysikaliskt som kemiskt hänseende hvarandra ganska olika och måste derför behandlas hvar för sig.

»*Gamla Kårarfvet*».

Den här funna gadoliniten har splittrigt eller mussligt brott, är i mycket tunna flittror genomlysande med grön färg, på brottytorna vanligen brokigt anlupen. *Vid upphettning* förglimmar den, hvarvid den i vissa stycken pöser, i andra icke, och blir blågrön, emaljartad. Vid upphettning i kolf utvecklas stark bituminös lukt och med flusspat och kaliumbisulfat erhålles en mycket svag borreaktion.

I slipprof visar den sig vara grön, isotrop, lik *Ytterby*- och *Broddbo*gadoliniterna, men genom hela preparatet är i riklig

---

1) Afh. i Fysik, Kemi och Mineralogi, IV: s. 388, och V: s. 22.
2) Öfvers. K. V. A. Förhandl., 17, s. 35 (1860).
3) Geol. Fören. Förh., I: s. 122.
4) Öfvers. K. V. A. Förhandl., 16: s. 287 (1859).
5) Öfvers. K. V. A. Förhandl., 39: nr 7, s. 55 (1882).

mängd en svartbrun substans utbredd. Denna uppträder dels i större gyttringar, bildande klumpar i den gröna substansen, dels som tätt sammangyttrade korn af obestämd form, hvilka äro anordnade i rader en hel mängd i bredd, så att de bilda bandliknande aggregat, hvaraf preparatet genomsättes i alla riktningar.

Denna substans kan ej vara annat än ett bituminöst ämne. Härtill kunna vi sluta dels deraf, att vid upphettning i kolf mycket stark bituminös lukt afges, dels af mineralets förekomst tillsammans med den genom sin stora bitumenhalt märkvärdiga pyrortiten och med bergbeck. Äfven här förekomma ehuru endast i vissa partier enstaka korn af de från beskrifningen af *Ytterby*-gadoliniten kända bergbecksinneslutningarna. Detta torde vara orsaken till att denna gadolinit ej pöser annat än i enstaka stycken och äfven då blott obetydligt; enligt min förut framställda åsigt härrör pösningen af de i en sprickfri massa hvar för sig liggande bergbecksinneslutningarna. De i denna gadolinit till hufvudsaklig del förekommande bituminösa ämnena bilda deremot större partier och öfvertväras således af de i alla gadoliniter så rikligt uppträdande sprickorna, genom hvilka förbränningsgaserna kunna afgå utan att någon pösning behöfver inträffa.

Utom dessa bituminösa ämnen uppträder, ehuru i ringa utbredning, utefter större sprickor en brun substans, en omvandlingsprodukt af den gröna.

Liksom hos *Hitterö*gadoliniten visar sig äfven här, att olika delar af den gröna substansen hafva en olika benägenhet att omvandlas: så är i en del af preparatet omvandlingen ej ens började, den gröna substansen är fullkomligt oförändrad, då densamma i en annan del framskridit så långt, att endast spår af den gröna substansen fins kvar, och detta ehuru samma sprickor, utefter hvilka omvandlingen försiggått, genomsätta äfven den oförändrade gröna substansen; mellan de bruna och de oförändrade gröna partierna är en rätlinig skarp gräns, alldeles som ofta hos *Hitterö*-gadoliniten.

Des Cloizeaux och A. Sjögren hafva också funnit *Kårarfs*gadoliniten bestå af en grön, isotrop substans.

Analys af makroskopiskt rent material:

Eg. v. 4.235.

0.6520 *g* gaf 0.0095 *g* H_2O (1.46 %) under en vigtsförlust af 0.0031 *g* (0.47 %).

0.8890 *g* befans vid titrering innehålla 0.0916 *g* FeO (10.29 %).

1.2875 *g* gaf 0.0113 *g* Na_2SO_4 = 0.0035 *g* Na_2O (0.28 %).
0.0055 *g* Mn_3O_4 = 0.0051 *g* MnO (0.40 %).
0.1306 *g* BeO (10.14 %).
0.1709 *g* Fe_2O_3 (13.43 %).
0.6457 *g* sällsynta jordarter (50.15 %).
0.3103 *g* SiO_2 (24.10 %).

1.4093 *g* gaf 0.0044 *g* Na_2SO_4 = 0.0019 *g* Na_2O (0.13 %).
0.0013 *g* CaO (0.09 %).
0.0064 *g* Mn_3O_4 = 0.0059 *g* MnO (0.42 %).
0.1427 *g* BeO (10.12 %).
0.1848 *g* Fe_2O_3 (13.11 %).
0.7052 *g* sällsynta jordarter (50.04 %).
0.3429 *g* SiO_2 (24.27 %).

0.6993 *g* sällsynta jordarter bestod af 0.0040 *g* ThO_2, 0,1421 *g* CeO_2 + R_2O_3 och 0.5532 *g* gadolinitjordar. 0.5516 *g* gadolinitjordar gaf 1.1019 *g* vattenfria sulfat: således at. v. 96.28 (mol. v. 240.56).

Med anledning af denna ovanligt låga atomvigt på gadolinitjordarne, hvilken mer än någon hittills bekant afviker från det af NORDENSKIÖLD antagna medelvärdet $265^1/_2$, upprepade jag analysen af de sällsynta jordarterna, men afvek från det vanliga förfaringssättet så till vida, att de genom behandling med K_2SO_4 först erhållna ceritoxiderna ånyo underkastades samma behandling med K_2SO_4.

0.6283 *g* sällsynta jordarter, på detta sätt behandlade, gaf 0.0025 *g* ThO_2, 0.1151 *g* CeO_2 + R_2O_3 (af hvilka enligt titrering 0.0593 *g* CeO_2 = 0.0566 *g* Ce_2O_3) och 0.5107 *g* gadolinitjordar. 0.5107 *g* gadolinitjordar gaf 1.0191 *g* vattenfria sulfat: således at. v. 96.54 (mol. v. 241.08).

					Medeltal.		
H_2O	1.46	—	—	—	1.46	0.081	
Na_2O	—	—	0.28	0.13	0.20	0.003	
CaO	—	—	sp.	0.09	0.09	0.001	0.639 : 3.06.
MnO	—	—	0.40	0.42	0.41	0.006	
BeO	—	—	10.14	10.12	10.13	0.405	
FeO	—	10.29	—	—	10.29	0.143	
Fe_2O_3	—	—	(13.43)	(13.11)	1.84	0.012	
Gadolinitjordar (mol. v. 241.08)	—	—	(50.15)	(50.04)	40.73	0.169	0.209 : 1.
Ce_2O_3	—	—			4.51	0.014	
Öfriga ceritoxider	—	—			4.45	0.014	
ThO_2	—	—			0.32	0.001	
SiO_2	—	—	24.10	24.27	24.19	0.403	: 1.93.
					98.62		

Förlusten i analysen är hufvudsakligen att tillskrifva bituminösa ämnen, hvilka, såsom ofvan anförts, finnas i denna gadolinit i ovanligt stor mängd.

Analysen företer i öfrigt stor öfverensstämmelse med de i det föregående meddelade analyserna och ger liksom dessa den enkla formeln $R_3R_2Si_2O_{10}$. Om det sekundära H_2O ej tages med i räkningen och Fe_2O_3 beräknas såsom FeO, blir förhållandet $RO : R_2O_3 : SiO_2 = 2.95 : 1 : 2.04$.

»*Nya Kårarfvet.*»

Gadoliniten härifrån har splittrigt brott och är ogenomskinlig äfven i mycket tunna flittror. Dekrepiterar *vid upphettning* utan att förglimma eller för öfrigt undergå någon form- eller färgförändring. Vid upphettning i kolf afgifves surt reagerande vatten och stark bituminös lukt. Med kaliumbisulfat och flussspat svag borreaktion.

I slipprof visar sig denna gadolinit hafva undergått en ganska långt framskriden omvandling. Den består af dels en mycket svagt grön, isotrop, dels en färglös, mycket svagt dubbelbrytande substans, oregelbundet begränsade mot hvarandra. Begge äro genomsatta af en mängd fina sprickor, hvilka i den färglösa sub-

stansen äro tillnärmelsevis sins emellan parallela, i den gröna deremot icke. Kring sprickorna i den senare uppträder en brun substans i form af korta stafvar; samma bruna substans förekommer äfven i gränsen mellan de begge olika substanserna och då ordnade parallelt med sprickorna i den färglösa substansen. Denna har utsläckningsvinkeln omkring 1° (mätt mot sprickornas hufvudriktning): alla de olika partierna deraf släcka ut samtidigt i hela preparatet. Svartbruna amorfa ämnen af samma slag som i gadoliniten från »*Gamla Kårarfvet*» och som till hufvudsaklig del bestå af bituminösa ämnen, uppträda äfven här, ehuru i mindre mängd.

Sambandet mellan den färglösa, anisotropa och den gröna, isotropa substansen kan ej genom detta preparat afgöras. Nedan meddelade analys antyder dock att de begge tillhöra gadoliniten.

Analys af makroskopiskt rent material:

Eg. v. 4.00.

0.4324 *g* gaf 0.0103 *g* H_2O (2.38 %) under vigtsförlust af 0.0040 *g* (0.92 %).

0.3792 *g* befans vid titrering innehålla 0.0358 *g* FeO (9.44 %).

0.7310 *g* gaf 0.0049 *g* NaCl = 0.0026 *g* Na_2O (0.35 %).

0.9019 *g* $Mg_2P_2O_7$ = 0.0049 *g* MgO (0.10 %).

0.0034 *g* CaO (0.46 %).

0.0766 *g* BeO (10.47 %).

0.0914 *g* FeO (12.24 %).

0.3730 *g* sällsynta jordarter (51.04 %).

0.1727 *g* SiO_2 (23.58 %).

0.3705 *g* sällsynta jordarter innehöll spår af ThO_2, 0,2665 *g* gadolinitjordar och 0.1040 *g* $CeO_2 + R_2O_3$ (enligt titrering innehållande 0.0503 *g* CeO_2 = 0.0479 *g* Ce_2O_3). 0.2665 *g* gadolinitjordar gaf 0.5256 *g* vattenfria sulfat: således at. v. 99.45 (mol. v. 246.9).

Analysresultatet är således:

H_2O	2.38	0.132	0.691 : 3.37
Na_2O	0.35	0.006	
MgO	0.10	0.002	
CaO	0.46	0.008	
BeO	10.47	0.412	
FeO	9.44	0.131	
Fe_2O_3	2.02	0.013	0.205 : 1.
Gadolinitjordar (mol. v. 246.9)	36.71	0.149	
Ce_2O_3	6.61	0.020	
Öfriga ceritoxider	7.40	0.023	
ThO_2	sp.	—	
SiO_2	23.58	0.393	: 1.91.
	99.52		

Att direkt af denna analys söka uppställa någon formel är icke berättigadt, då slipprofvet visar, att det material, som analyserats, var inhomogent. Ignoreras emellertid H_2O och beräknas Fe_2O_3 som FeO, fås $RO : R_2O_3 : SiO = 3.04 : 1 : 2.05$, hvaraf framgår att den färglösa substansen är en omvandlingsprodukt af gadolinit, uppkommen hufvudsakligen genom upptagande af vatten. Någon analys af *Kårarfs*gadolinit är ej offentliggjord mer än Berzelii[1]) analys af hvad han uppfattar som en »ny gadolinitart», men som, såsom af beskrifningen derpå framgår, är en i hög grad omvandlad gadolinit. Berzelius fann häri 1.7—2 % berylljord.

Utom vid dessa trenne berömda fyndorter i närheten af *Falun* är gadolinit funnen äfven på andra ställen i samma trakt. Så t. ex. vid *Lallarfvet*, strax invid *Falun*, der gadolinit anträffades[2]) tillsammans med smaragd och albit i ett löst block af pegmatit.

[1]) Afh. i Fysik, Kemi och Mineralogi, IV: s. 395.
[2]) Afh. i Fysik, Kemi och Mineralogi, V: s. 2.

Gadolinit från Torsåkers socken.

I ett *Hofors* bruk tillhörigt stenbrott på egendomen *Gustafsbergs* ägor, $^1/_2$ mil från *Torsåkers* station (*Gestrikland*), strax till venster om landsvägen mellan *Torsåkers* och *Gammelstilla* bruk, anträffades för omkring 10 år sedan en körtel af gadolinit af ett hönsäggs storlek i förvittrad fältspat utan något mineralsällskap i öfrigt[1]). Den är på sprickor öfverdragen med hvitt yttriumkarbonat och omgifven af en ganska tjock skorpa af dels en rödbrun omvandlingsprodukt med glänsande brott, liknande omvandlingsskorpan hos gadoliniten från den nyupptäckta *Texas*-förekomsten, dels en lös, nästan jordartad produkt. Vid upphettning hvarken förglimmar eller pöser den sålunda omvandlade gadoliniten. Den visar sig i slipprof bestå af grön, isotrop substans[2]) med i och omkring sprickor i riklig mängd afsatta sönderdelningsprodukter. Utom sådana i omvandling stadda stycken har äfven något litet till analys lämpligt material, enligt uppgift från denna fyndort, stått till mitt förfogande. Såvida ej en förvexling med *Ytterby*gadolinit en gång ägt rum, är det antagligt, att detta stycke bildat kärnan i ofvannämda körtel. Den förhöll sig vid upphettning fullkomligt som den ofvan beskrifna, analyserade *Ytterby*gadoliniten, förglimmade mycket lifligt och pöste dervid. I slipprof visade den sig bestå af en fullkomligt frisk, grön isotrop substans med endast i obetydlig mängd i sprickor afsatta sönderdelningsprodukter; utefter en och annan spricka är den gröna färgen betydligt blekare, hvilket antyder att en omvandling till färglös substans här börjat. Af bituminösa ämnen uppträda de å sid. 51 beskrifna i ringa utbredning, men de å sid. 34 beskrifna bergbecksinneslutningarna i något större mängd.

---

[1]) Enligt privat meddelande af Assistenten G. Lindström.

[2]) Enligt Bergmästaren A. Sjögrens originalslipprof, som benäget stälts till mitt förfogande.

Analys:

Eg. v. 4,24.

0.5082 *g* gaf 0.0041 *g* H_2O (0.80 %)[1]) under en tillökning i vigt af 0.0004 *g* (0.08 %).

0.1135 *g* innehöll enligt titrering 0.0144 *g* FeO (12.66 %).

1.2072 *g* gaf 0.0079 *g* NaCl = 0.0042 *g* Na_2O (0.35 %).

0.0083 *g* CaO (0.69 %).

0.0021 *g* Mn_3O_4 = 0.0019 *g* MnO (0.16 %).

0.1098 *g* BeO (9.10 %).

0.1784 *g* Fe_2O_3 (14.78 %).

0.0033 *g* Al_2O_3 (0.29 %).

0.6220 *g* sällsynta jordarter (51.52 %).

0.2964 *g* SiO_2 (24.55 %).

0.6142 *g* sällsynta jordarter bestod af 0.0090 *g* ThO_2, 0.5494 *g* gadolinitjordar och 0.0558 *g* CeO_2 + R_2O_3 (hvaraf enligt titrering 0.0065 *g* CeO_2 = 0.0062 *g* Ce_2O_3). 0.4650 *g* gadolinitjordar gaf 0.8948 *g* vattenfria sulfat, hvaraf at. v. 105.8 (mol. v. 259.6).

Analysen gaf sålunda följande resultat:

H_2O	(0.80)	0.042	0.603 : 3. (gäller H_2O–FeO)
Na_2O	0.35	0.006	
CaO	0.69	0.015	
MnO	0.16	0.002	
BeO	9.10	0.362	
FeO	12.66	0.176	
Fe_2O_3	0.72	0.005	0.201 : 1. (gäller Fe_2O_3–Öfriga ceritoxider)
Al_2O_3	0.29	0.002	
Gadolinitjordar (mol. v. 259.6)	46.08	0.179	
Ce_2O_3	0.52	0.002	
Öfriga ceritoxider	4.13	0.013	
ThO_2	0.75	0.003	
SiO_2	24.55	0.406	: 2.02.
	100.80		

[1]) Denna vattenhalt är något för hög, men material till förnyad bestämning fans ej att tillgå.

Såsom af slipprofvets utseende var att vänta, har denna gadolinit samma kemiska sammansättning som *Ytterby*gadoliniten. Frånses H_2O-halten och beräknas Fe_2O_3 som FeO, erhålles förhållandet $RO : R_2O_3 : SiO_2 = 2.91 : 1 : 2.07$.

Gadolinit från St. Tuna socken.

Gadoliniten anträffades 1871 af LINDSTRÖM[1]) i varphögarne till ett gammalt fältspatsbrott vid *Karlberg* i *St. Tuna* socken i *Dalarne* i en pegmatitgång, förande kvarts, röd ortoklas, albit (sparsamt), ortit, svart yttrotantalit i små körtlar och strimmor, samt, ehuru sällan, glimmer. Den förekommer aldrig i kristaller, har splittrigt brott, är ogenomskinlig äfven i mycket tunna flittror och i allmänhet omgifven af en skorpa af omvandlingsprodukter. Vid upphettning dekrepiterar den utan förglimning eller pösning och smälter i kanten till ett grått, glaslikt slagg. Vid upphettning i kolf afgifves i riklig mängd vatten af sur reaktion.

Ett preparat af denna gadolinit visade följande förhållanden: Hufvudsubstansen är mycket svagt grön, nästan färglös, isotrop, tätt genomdragen med finare och gröfre sprickor, från hvilka utgått en omvandling i brun—svartbrun substans i den utsträckning, att slipprofvet ser ut som ett tätmaskigt nät af mycket grofva trådar (den svartbruna omvandlingsprodukten), mellan hvilka den blekgröna substansen framskymtar; på några ställen finnas dock något större partier af grön substans. Äfven uppträda enstaka partier af färglös, svagt dubbelbrytande substans intill den gröna. Denna gadolinit är sålunda i hög grad omvandlad. Genom hela preparatet gå dessutom liksom stora oregelbundna kanaler fylda med en lifligt dubbelbrytande, pleokroitisk, grumligt grön substans, helt främmande för den egentliga gadoliniten och till sitt utseende påminnande om ortit.

Analys af makroskopiskt rent material:

Eg. v. 4.06.

0.5925 *g* gaf 0.0141 *g* H_2O (2.38 %) under vigtsförlust af 0.0044 *g* (0.74 %).

---

[1]) Geol. Fören. Förh. II: s. 218.

0.3119 *g* innehöll 0.0276 *g* FeO (8.85 %).

1.1614 *g* gaf 0.0049 *g* NaCl = 0.0026 *g* Na_2O (0.22 %).

0.0020 *g* $Mg_2P_2O_7$ = 0.0007 *g* MgO (0.06 %).

0.0210 *g* CaO (1.81 %).

0.0046 *g* MnS = 0.0038 *g* MnO (0.32 %).

0.1030 *g* BeO (8.18 %).

0.1523 *g* Fe_2O_3 (13.11 %).

0.0092 *g* Al_2O_3 (0.79 %).

0.5661 *g* sällsynta jordarter (48.74 %).

0.2835 *g* SiO_2 (24.40 %).

0.6354 *g* sällsynta jordarter innehöll 0.0108 *g* ThO_2, 0.4966 *g* gadolinitjordar och 0.1280 *g* CeO_2 + R_2O_3 (af hvilka enligt titrering 0.0367 *g* CeO_2 = 0.0350 *g* Ce_2O_3) — 0.4944 *g* gadolinitjordar gaf 0.9536 *g* vattenfria sulfat: at. v. sal. 105.2 (mol. v. 258.4).

Analysresultatet är således:

H_2O	2.38	0.132	
Na_2O	0.22	0.004	
MgO	0.06	0.001	
CaO	1.81	0.032	0.650 : 3.19.
MnO	0.32	0.003	
BeO	8.87	0.355	
FeO	8.85	0.123	
Fe_2O_3	3.28	0.020	
Al_2O_3	0.79	0.007	
Gadolinitjordar (mol. v. 258.4)	38.09	0.147	0.204 : 1.
Ce_2O_3	2.69	0.008	
Öfriga ceritoxider	7.00	0.022	
ThO_2	0.83	0.003	
SiO_2	24.40	0.407	: 2.
	99.59		

Denna analys bekräftar de slutsatser man kan draga redan af slipprofvets utseende, nämligen att denna gadolinit är i hög grad omvandlad och förorenad af främmande substanser. Om, liksom i föregående analyser, vid beräkningen vattenhalten lemnas åsido och

Fe_2O_3 beräknas som FeO, erhålles förhållandet RO : R_2O_3 : SiO_2 = 3.04 : 1 : 2.21, hvilket äfven väsentligt afviker från det, som utmärker den oförändrade gadoliniten.

Från Lindströms analys afviker denna analys ganska mycket, hufvudsakligen genom sin lägre berylljordshalt, sin halt af Fe_2O_3 och lägre halt af sällsynta jordarter. Dessa olikheter förklaras genom den vid den mikroskopiska undersökningen iakttagna inhomogena beskaffenheten hos denna gadolinit.

Gadolinit från St. Skedevi socken.

Denna fyndort, belägen ONO om *Österby* i *St. Skedevi* socken i *Dalarne* »midt emellan *Tomtebo* gamla koppargrufva och *Dalelfven*», upptäcktes 1884. Den beskrifves först i korthet af Nordenskiöld[1]) samt derefter af Weibull[2]) i samband med dennes undersökning öfver den derstädes funna fluoceriten. Gadoliniten förekommer i en pegmatitgång i glimmerskiffer tillsammans med mjölkhvit, något i rödt stötande, delvis kaoliniserad ortoklas, mjölkhvit kvarts, glimmer (blekgul muskovit) underordnadt, fluocerit i ymnig mängd, violett flusspat (mycket underordnadt), ortit i stängliga individer samt ett tantalitlikt mineral och monazit. Kristaller förekomma stundom och af ganska betydande storlek, men med matta ojemna ytor, som ej medgifva mätning. Brottet splittrigt. Vid upphettning förändras den ej till yttre egenskaper. I slipprof visar den sig bestå af fullkomligt frisk, grön, svagt dubbelbrytande substans, som bildar en grundmassa i hvilken kristaller af ortit samt partier af öfriga sällskapande mineral ligga så om hvartannat, att den ej med nu kända metoder kan från dem isoleras och sålunda underkastas kemisk analys, hvilket är så mycket mer att beklaga, som denna fyndort är den enda utom *Hitterö*, der anisotrop gadolinit påträffats.

Gadolinit från Svärdsjö socken.

Med denna etikett finnas på Riksmuseum och i Upsala universitets mineralogiska samlingar stora, ända till öfver knytnäfstora,

---

[1]) Geol. Fören. Förh. VII: s. 302 (1884).
[2]) Geol. Fören. Förh. VIII: s. 496.

stycken af gadolinit tillsammans med stora taflor af svart biotit (klorit) och med kalifältspat alldeles på samma sätt som *Ytterby*-gadoliniten (hvarmed den möjligen blifvit förvexlad). Den öfverensstämmer med denna äfven i mikroskopiska förhållanden (är isotrop, grön) och vid upphettning (förglimmar lifligt). Den mineralhandlare, som afyttrat denna gadolinit meddelar[1]) om fyndstället endast, att det ligger i *Svärdsjö* skogar, $1^1/_2$ mil från *Källvikens* station (*Dalarne*); någon annan uppgift finnes ej härom.

Andra uppgifna fyndorter i Sverige, om hvilka man ej äger närmare kännedom äro:

Högsby, Högsby socken, Kalmar län (stuff på Riksmuseum).

Nohl[2]) i närheten af Kongelf (stuff på Riksmuseum).

Bjursås socken, Dalarne (stuff på Riksmuseum).

Äppelbo socken, Dalarne (enligt ERDMANN, Mineralogi 2:dra uppl. s. 407).

Taberg i Värmland (enligt HAUSMANN, Reise durch Skandinavien, Göttingen 1816. V, s. 349).

Gadolinit från Malö.

Rörande denna gadolinit känner man ingenting närmare, än att den mineralhandlare, som sålt den till Riksmuseum, uppgifvit den vara från *Malö*, en ö SO om *Grimstad* på Norges sydkust. Om förekomst och mineralsällskap kan man ej få någon upplysning, då stufferna äro fria från andra mineral.

Svart med mussligt brott, i tunna flittror genomlysande med grå färg. Dekrepiterar häftigt vid upphettning, förglimmar ej. I kolf afger den rikligt med vatten af sur reaktion och utvecklar intensiv bituminös lukt. Med flusspat och kaliumbisulfat ger den tydlig borreaktion. Det mörkgrå pulvret blir genom glödgning kanelbrunt.

I slipprof visar sig denna gadolinit bestå af en alldeles färglös, isotrop substans, tätt genomsatt af fina sprickor. I enstaka,

---

[1]) i bref till Assistenten G. LINDSTRÖM.

[2]) Geol. Fören. Förh. I: s. 7, (1872).

jemförelsevis mindre sprickfulla partier visar den färglösa substansen en svag dragning i grönt, hvaraf framgår, att den uppkommit genom en omvandning af grön substans. Utom dessa fina sprickor, utefter hvilka sålunda en omvandling af grön substans till färglös synes hafva försiggått, finnas en mängd större sprickor, i hvilka afsatts magnetit och andra, obestämbara substanser i stor mängd (till stor del bestående af bituminösa ämnen, att döma af den intensiva bituminösa lukt, som utvecklas vid mineralets upphettning i kolf). Äfven uppträder här en brun omvandlingsprodukt, dock endast i ringa mängd. Slutligen finnas här liksom i *Tuna*-gadoliniten, ehuru endast mycket underordnadt, en grumligt grön, pleokroitisk, anisotrop substans. Efter glödgning är hela massan lifligt dubbelbrytande. Som omgifvande skal förekommer en nästan färglös substans, som, enligt hvad slipprof utvisar, har bildats utefter sprickor och sträcker sig mer eller mindre djupt in i mineralet. Slipprofven visa, att i denna gadolinit en långt gången omvandling af grön substans till färglös ägt rum, hvarvid magnetit bildats som sekundär produkt.

Analys af makroskopiskt rent material:

Eg. v. 4.02.

0.6279 *g* gaf 0.0211 *g* H_2O (3.36 %) och 0.0012 *g* CO_2 (0.18 %) under vigtsförlust af 0.0117 *g* (1.86 %).

0.3452 *g* befanns genom titrering innehålla 0.0200 *g* FeO (5.78 %).

2.0144 *g* gaf 0.0058 *g* Na_2SO_4 = 0.0025 *g* Na_2O (0.13 %).
0.0104 *g* $Mg_2P_2O_7$ = 0.0037 *g* MgO (0.18 %).
0.0370 *g* CaO (1.84 %).
0.0031 *g* Mn_3O_4 = 0.0028 *g* MnO (0.12 %).
0.1874 *g* BeO (9.30 %).
0.1943 *g* Fe_2O_3 (9.64 %).
1.0338 *g* sällsynta jordarter (51.32 %).
0.4698 *g* SiO_2 (23.32 %).

Af de sällsynta jordarterna äro 0.0180 *g* ThO_2, 0.7244 *g* gadolinitjordar och 0.2914 *g* ceritoxider, enligt titrering innehållande 0.0494 *g* CeO_2 (= 0.0471 *g* Ce_2O_3). 0.7187 *g* gado-

linitjordar gaf 1.3767 *g* vattenfria sulfat: at. v. sål. 107.1 (mol. v. 262.2).

3.0252 *g* gaf med $K_2Cr_2O_7$ vid stark glödgning 0.0086 *g* CO_2 (0.28 %) motsvarande 0.078 % C.

Analysen gaf sålunda följande resultat:

H_2O	3.36	0.209	
Na_2O	0.13	0.002	
MgO	0.18	0.003	
CaO	1.84	0.033	0.699 : 3.47.
MnO	0.12	0.002	
BeO	9.30	0.370	
FeO	5.78	0.080	
Fe_2O_3	3.07	0.019	
Gadolinitjordar (mol. v. 262.2)	35.95	0.137	0.201 : 1.
Ce_2O_3	2.33	0.007	
Öfriga ceritoxider	12.01	0.038	
ThO_2	0.88	0.003	
SiO_2	23.32	0.389	: 1.93.
	98.30		

Förlusten beror på halten af bor och bitumen; som dock enligt den mikroskopiska undersökningen, mineralet är i hög grad sönderdeladt, afstod jag från det kvantitativa bestämmandet häraf.

Frånses vid beräkningen H_2O och beräknas Fe_2O_3 som FeO fås $RO : R_2O_3 : SiO_2 = 2.91 : 1 : 2.13$, hvilket närmar sig det förhållande, som utmärker den oförändrade gadoliniten.

Utom den Skandinaviska halfön är gadolinit funnen på jemförelsevis få ställen:

I *Tyskland:*

1. På *Harz* vid *Radauthal* i väl utbildade kristaller, mätta af VON RATH[1]), på granitgångar i hypersthenit, tillsammans med kvarts, fältspat, glimmer i långa smala blad, ortit, kalkspat och en zeolit. Denna gadolinit förglimmar ej. Om dess mikroskopiska och kemiska förhållanden föreligger ingen uppgift.

1) Pogg. Ann. 144: s. 576 (1872).

2. I *Riesengebirge* på 6 olika ställen[1]): vid *Schreiberhau* anträffades ett par tumstora stycken af gadolinit i en pegmatitgång tillsammans med ilmenit, xenotim, derb monazit och fergusonit; den bestod af en svart, med grön färg kantgenomlysande kärna (eg. v. 4.139—4.18) med brunt skal (eg. v. 3.96), förglimmade vid upphettning och befans vid en approximativ analys innehålla bl. a. 8 % BeO (enligt WEBSKY[2]).

I *Österrike*, *Italien*, *England*, *Skotland*, *Irland*, på *Grönland* och på *Ceylon* äro enstaka fynd af gadolinit eller gadolinitliknande mineral gjorda (se närmare HINTZES Mineralogi s. 103 o. f.).

I *Nordamerika* är gadolinit anträffad dels i *Colorado*, dels i *Texas*.

Om den vid »*Devil's Head*» *Mountain*, *Douglas Co.*, *Colorado*, funna gadolinitens förekomstsätt har jag ej sett några meddelanden. Den är enligt uppgift isotrop, mörkgrön med rödbruna omvandlingsprodukter och förglimmar vid upphettning. Eg. v. 4.56—4.59. EAKINS[3]) meddelar tvänne kemiska analyser deraf.

Deremot föreligger noggrann beskrifning på den nyupptäckta rika fyndorten för gadolinit i *Texas*.

Denna fyndort, 4 mil söder om *Bluffton* i *Llano Co.*, *Texas*, på vestra stranden af *Colorado*floden, beskrifves utförligt af HIDDEN och MACKINTOSH[4]). Gadoliniten förekommer i pegmatitgångar i granit och urberg tillsammans med kvarts, hyalit, ortoklas, albit, biotit, muskovit, magnetit, martit, fergusonit, ortit, molybdenit, molybdit, cyrtolit, flusspat, gummit, ett karbonat af sällsynta jordarter (tengerit?), ett toryttriumblyuranat (»nivenit») ett vattenhaltigt urantorsilikat, ett yttriumtorsilikat (»yttrialit») m. fl. Gadolinit har här anträffats i stora kvantiteter, ofta i kristaller, vanligen omgifna af en rödbrun omvandlingsskorpa med vaxartad glans. Denna omvandlingsprodukt har blifvit analyserad af

---

[1]) TRAUBE: Die Minerale Schlesiens, s. 91 (Breslau 1888).
[2]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 17: s. 566.
[3]) Journal of the chemical Society 50, s. 779 (1886).
[4]) The American Journal of Science, Ser. 3. Vol. 37 [137] s. 474 (1889).

GENTH[1]) samt af GOLDSMITH[2]), hvilka senare betraktar den som ett särskildt mineralspecies, »*Metagadolinit*». Af dessa analyser framgår, att vid omvandlingen berylljord och sällsynta jordarter delvis bortförts, vatten och kalk upptagits, hvarvid jernet oxiderats.

Den friska *Texas*-gadoliniten är svart, i tunna splittror genomlysande med mörk, buteljgrön färg. Streck gröngrått. Brott mussligt till splittrigt. Eg. v. 4.201—4.254. Vid upphettning förglimmar och pöser den. Fullständiga analyser äro utförda af GENTH och EAKINS: af dessa framgår, att denna gadolinit fullkomligt öfverensstämmer med våra skandinaviska.

Enligt GOLDSMITH är denna gadolinit isotrop. Ett slipprof af *Texas*-gadolinit, som jag haft tillfälle att undersöka, visade en isotrop, grön substans med ytterst talrika bergbecksinneslutningar af långsträckt form, alla med tillnärmelsevis lika längdriktning, i en fullkomligt sprickfri massa. Efter glödgning var den anisotrop och visade påsformiga håligheter i riklig mängd och ovanlig storlek som spår efter dessa inneslutningar. Likheten med den friska isotropa gadoliniten från *Ytterby* är sålunda fullständig.

GOLDSMITH[2]) har också meddelat en analys af denna gadolinit. Han fann deri blott 2.10 % berylljord och bland sällsynta jordarter hvarken cer eller erbium.

Af ofvan meddelade undersökningar framgår, att gadolinit utmärkes af en konstant, ganska hög berylljordshalt, oberoende af, från hvilken fyndort och af hvilken fysikalisk beskaffenhet den är. Detta strider emot hvad eljes hållits för afgjordt, nämligen att det finnes såväl berylljordsfria och berylljordsfattiga som berylljordsrika gadoliniter.

Denna uppgifna olika berylljordshalt har, som ofvan visats, spelat en stor rol vid försöken att förklara gadolinitens egendomligheter i det ena eller andra hänseendet. Det är derför af vigt att genom en granskning af äldre analyser söka utreda, huruvida det är antagligt att berylljordsfria och berylljordsfattiga

[1]) The American Journal of Science, Ser. 3. Vol. 37 [137] s. 198.
[2]) Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1889: s. 164

gadoliniter verkligen finnas, ehuru ingen sådan blifvit föremål för mina undersökningar.

SCHEERER gjorde, som ofvan anförts, 1842 en sådan granskning af föregående analyser, och kom dervid till den åsigten, att de analyser, som icke upptogo någon berylljord, vore riktiga, så ock de med hög berylljordshalt, under det att de med låg berylljordshalt antagligen vore oriktiga (härvid gör han dock ett undantag för BERZELII analys af gadolinit från *Kårarfvet*). Hans antagande af tillvaron af berylljordsfria gadoliniter stöder sig på BERZELII analyser af *Finbo-* och *Broddbo*gadolinit och BERLINS af *Ytterby*gadolinit. Af BERZELII egen redogörelse för sin analysmetod[1]) framgår emellertid att han dervid ej kunnat finna någon berylljord. Han sönderdelade nämligen mineralet med kungsvatten, fällde ur filtratet från kiselsyran jernet med amoniumsuccinat och ur filtratet härifrån de sällsynta jordarterna med amoniak och amoniumoxalat; härvid måste berylljorden komma bland de sällsynta jordarterna: ifrågavarande analyser upptaga också större halt häraf än någon annan gadolinitanalys. Att han först gjort kvalitativt prof på berylljord nämner han ej; detta göres äfven osannolikt af hans uttryck vid redogörelsen för analysen af gadolinit från *Kårarfvet*[2]), hvarvid han fann 1.7—2 % berylljord; ett efter de sällsynta jordarternas behandling med utspädd salpetersyra erhållet brunt pulver löstes i saltsyra och lösningen behandlades med kali i köld, då han erhöll »en jord, som löstes: denna jord *befans vara* berylljord». Att vid detta tillvägagående ej finnes någon säkerhet för, att all berylljorden blifvit skild från de sällsynta jordarterna, är tydligt; det antagligaste är tvärtom, att endast en helt ringa del af berylljorden icke löst sig vid jordartsblandningens behandling med salpetersyra.

BERZELIUS medgifver för öfrigt sjelf, att uppgiften om frånvaro af berylljord i gadolinit från *Broddbo* och *Finbo* ej är alldeles riktig, i det han vid ett senare tillfälle[3]) med anledning

---

[1]) Afh. i Fysik, Kemi och Mineralogi, IV: s. 226.
[2]) Afh. i Fysik, Kemi och Mineralogi, IV: s. 394.
[3]) BERZELII Årsberättelse 1837: s. 203.

af THOMSON och STEELES analys uppgifver, att äfven han i gadoliniter från dessa fyndorter funnit berylljord, ehuru »endast föga anmärkningsvärda spår». Äfven CONNEL fann i gadoliniter från *Broddbo* och *Finbo* berylljord, som han dock ej bestämde kvantitativt.

Att äfven BERLIN förbisett en halt af berylljord antydes deraf, att då han, med särskild uppmärksamhet riktad på bestämmande af detta ämne, ånyo analyserade gadolinit, fann han berylljord i alla sina analyser, ehuru i vexlande mängd, hvilket senare han sjelf tillskrifver ofullkomlighet i den använda metoden att skilja berylljorden från de sällsynta jordarterna (han begagnade härtill kali). BERLINS senare analyser lemna sålunda icke heller något bevis för att berylljordsfattiga gadoliniter finnas.

Sedan SCHEERER gifvit anvisningar till ett rätt bestämmande af berylljorden, har, såsom ofvan påpekats, ingen enda gadolinitanalys utan berylljordshalt offentliggjorts. Detta talar äfven mot tillvaron af berylljordsfria gadoliniter. Utom BERZELII analyser är dock före mina undersökningar endast en analys utförd på gadolinit från de begge fyndorter, som ansetts föra berylljordsfri gadolinit, nämligen PISANIS af *Finbo*gadolinit, hvilken, liksom min af *Broddbo*gadolinit, upptager en hög berylljordshalt.

Äfven förekomsten af gadoliniter med låg berylljordshalt synes vara tvifvel underkastad. BERZELII analys af *Kårarfs*- och BERLINS af *Ytterby*gadolinit, hvilka skulle utgöra förnämsta stöden härför bevisa på ofvan anförda skäl ingenting. Bland de 26 analyser, som äro offentliggjorda efter BERLINS, är det endast fyra, som upptaga lägre berylljordshalt än 8.5 %. Dessa äro EAKINS begge analyser af *Colorado*gadolinit (med resp. 7.19 och 5.49 % BeO), HUMPIDGE och BURNEYS af *Hitterö*gadolinit (med 6.56 % BeO) och KÖNIGS (med 6.96 % BeO). Någon redogörelse för deras metoder att bestämma berylljorden är ej meddelad, och måste vi för den skull afstå från att söka bilda oss något omdöme om dessa analysers riktighet. Anmärkas bör dock,

att de öfverensstämma med de med säkerhet riktigt utförda gadolinitanalyserna i allt öfrigt utom i de ämnen, vid hvilkas bestämning ett ofullständigt afskiljande af berylljorden inverkar.

Men man bör ej blott taga hänsyn till det riktiga utförandet af analysen, äfven analysmaterialets renhet är en vigtig sak. Af mina mikroskopiska undersökningar framgick, att det är ganska sällsynt att träffa på frisk gadolinit, och att man af den makroskopiska undersökningen i de flesta fall ej kan draga några slutsatser om materialets verkliga beskaffenhet. Någon mikroskopisk undersökning har i allmänhet icke gjorts i samband med föregående gadolinitanalyser, så att vi deraf kunna bedöma analysernas värde såsom uttryck för den friska gadolinitsubstansens sammansättning. Mina ofvan meddelade undersökningar visa emellertid en viss relation mellan materialets beskaffenhet och halten af vissa ämnen; ju mera omvandlad gadoliniten är, desto högre vatten- och jernoxidhalt innehåller den vid samtidig lägre halt af jernoxidul.

Om vi nu med stöd af dessa iakttagelser söka sluta oss till renheten af det material, på hvilket äldre analyser utförts, finna vi, att RAMMELSBERGS (med 0.50 % glödgningsförlust och 2.85 % Fe_2O_3 [*Hitterö*] samt 1.34 % glödgningsförlust och 4.07 % Fe_2O_3 [*Ytterby*]), HUMPIDGE och BURNEYS (med 2.32 % H_2O och 2.15 % Fe_2O_3 [*Ytterby*]), KÖNIGS (med 1.93 % H_2O och 4.73 % Fe_2O_3) och LINDSTRÖMS (med 3.03 % H_2O) analyser utförts på material, som varit stadt i långt framskriden omvandling, och kunna de för den skull ej läggas till grund för någon beräkning af den friska gadolinitens formel, äfven om de äro riktigt utförda. PISANIS begge analyser afvika genom sin höga lerjordshalt (resp. 2.82 och 3.05 %) från öfriga gadolinitanalyser. Som ej någon uppgift om hans analysmetod finnes, kan ej afgöras, huruvida orent material eller oriktig metod af honom användts. De äro också liksom RICHARDSONS, STEELE och THOMSONS analyser ofullständiga deri, att de ej upptaga någon Fe_2O_3, oaktadt de innehålla vatten. SCHEERERS begge analyser äro, att döma af den höga SiO_2-halten (resp. 25.78 och 25.59 %), ej utförda på rent

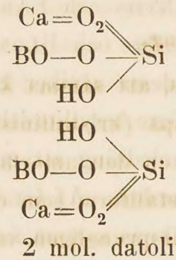
material. Återstå således endast GENTHS och EAKINS analyser af *Texas*gadolinit, WALLINS af *Ytterby-* och BLOMSTRANDS af *Ytterby-* och *Hitterö*gadoliniter. Af dessa afviker EAKINS' analys från GENTHS endast genom en högre berylljordshalt och lägre halt af gadolinitjordar, hvilket ger anledning att misstänka, att han fått gadolinitjordar bland berylljorden. Af GENTHS, BLOMSTRANDS och WALLINS analyser beräknas samma formel, som jag genom mina analyser funnit vara gemensam för alla gadoliniter. Denna formel är: $\overset{II}{R}_3\overset{III}{R}_2Si_2O_{10} = Be_2FeY_2Si_2O_{10}$, om vi frånse de små mängderna af de andra ingående oväsentliga beståndsdelarne.

Som bekant bildar gadolinit med datolit, euklas och homilit en isomorf grupp:

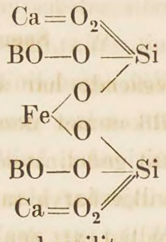
		a : b : c.	β.	
Datolit :	monosym.	0.6329 : 1 : 0.6345	90°9′	— $CaHBSiO_5$
Homilit :	»	0.6245 : 1 : 0.6417	90°22′	— $Ca_2FeB_2Si_2O_{10}$
Euklas :	»	0.6303 : 1 : 0.6318	91°42′	— $BeHAlSiO_5$
Gadolinit :	»	0.6273 : 1 : 0.6607	90°33½′[1]	— $Be_2FeY_2Si_2O_{10}$

För att uppvisa analogien i kemiska sammansättningen med dess mineral har GROTH uppstält de formler, som meddelas å nästa sida. Han uppfattar datolit och euklas som basiska salter af ortokiselsyra. Emedan $Al(OH)_3$ och $B(OH)_3$ med baser gifva salter anser han att i förevarande föreningar atomgrupperna = AlOH och = BOH äga en sur karakter och sålunda kunna utbyta sitt väte mot metall. Homilit anser han sålunda vara jernsaltet af datolit, med jern bundet vid boren, ej direkt vid kiselsyran. Något dylikt salt af euklas är ej kändt, men gadoliniten anser han vara ett med homilit analogt salt af en euklas, hvari lerjord ersatts af ytterjord. Om äfven föreningar sammansatta såsom homiliten enligt GROTHS formel ej äro otänkbara, kan dock ej gadoliniten uppfattas såsom sådan, alldenstund ytterjorden är en stark bas utan antydan till sura egenskaper. Den kemiska analogien framstår lika tydligt som genom GROTHS formler, äfven genom följande, hvilka synas mig mera sannolika:

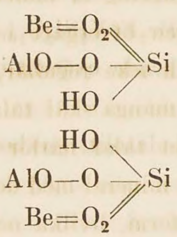
[1]) Enl. GROTH. Tabellarische Übersicht der Mineralien, s. 106. (München 1889.)



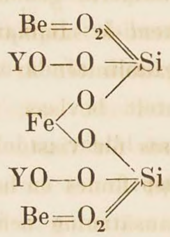
2 mol. datolit,



homilit,

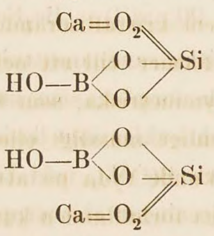


2 mol. euklas,

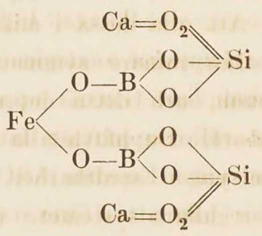


gadolinit.

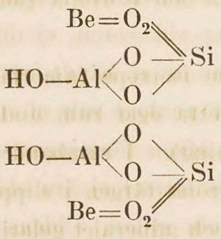
GROTH uppställer för ofvannämda mineral följande formler:



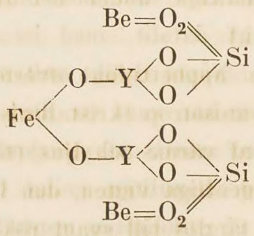
2 mol. datolit,



homilit,



2 mol. euklas,



gadolinit.

Sammanfattning.

I det föregående har ådagalagts, att samma kemiska sammansättning tillkommer den anisotropa (kristalliniska) som den isotropa (amorfa) gadoliniten. Då äfven den amorfa förekommer i kristaller, hvilka hafva samma kristallform som den kristalliniska, är det tydligt, att den amorfa ursprungligen varit kristallinisk, men sedermera, genom en omlagring af molekylerna utan förändring i kemisk sammansättningen öfvergått i amorf. Att den isotropa gadoliniten är amorf och icke reguliär, kan svårligen experimentelt bevisas, men så många skäl tala derför, att det väl må anses för visst. Isynnerhet talar härför den omständigheten, att det finnes en hel mängd mineral med den mest olika kemiska sammansättning och kristallform, hvilka också äro isotropa. Som sådana mineral kunna anföras ortit, euxenit, polykras, fergusonit, yttrotantalit, æschynit, anderbergit, torit m. fl., således mineral, som ofta uppträda på samma lokaliteter som gadolinit. Att alla dessa i olika system kristalliserande mineral öfvergått från mindre symmetriska former till ett och samma kristallsystem, och detta det mest symmetriska, som finnes, är icke tänkbart. De hafva alla fullkomligt mussligt eller ojemnt brott utan någon spaltbarhet, som kunde tyda på att de tillhörde det reguliära systemet. (I öfriga förhållanden kunna dock dessa mineral ej sammanställas med gadoliniten, emedan de alla äro vattenhaltiga, under det att äfven den isotropa gadoliniten är vattenfri.)

Genom upphettning öfverföres den isotropa (amorfa) gadoliniten till anisotrop (kristallinisk). Detta eger rum under liflig utveckling af värme och ljus (förglimning). I samband härmed ökas den egentliga vigten, den lifligt gröna färgen i slipprof förändras till färglös till svagt rökbrun, och mineralet gelatinerar ej derefter med saltsyra.

Men äfven de anisotropa gadoliniterna förändras i väsentlig mån genom upphettning. Visserligen inträffar ingen liflig förglimning, såsom hos de isotropa, men dubbelbrytningens styrka

tilltager, likaså den egentliga vigten, den förut mer eller mindre blekt gröna färgen i slipprof blir ännu blekare, och mineralet gelatinerar ej vidare med saltsyra. Således undergå de anisotropa gadoliniterna genom upphettning alldeles likartade förändringar som de isotropa.

Denna stora öfverensstämmelse mellan den isotropa och den anisotropa gadoliniten har jag sökt förklara på följande sätt.

Ingen hittills undersökt gadolinit representerar den ursprungligen bildade monosymmetriska gadoliniten, utan denna har i alla kända gadoliniter undergått en omvandling till amorf substans. Omvandlingen består ej i en förändring i den kemiska sammansättningen, utan i en omlagring af molekylerna från den lagenliga anordning, som är utmärkande för kristalliniska kroppar. Denna molekylära omlagring är hos de isotropa gadoliniterna fullbordad; hos de anisotropa har visserligen en afvikelse från den ursprungliga anordningen skett i större eller mindre grad, men molekylerna befinna sig ej fullkomligt oregelmässigt, utan äro anordnade något så när lika som vid kristallens bildning; de anisotropa utgöra sålunda mellanstadier mellan den ursprungliga och den isotropa gadoliniten. I olika kristaller är denna omlagring af molekylerna kommen olika långt; detta gifves tillkänna deraf, att dubbelbrytningens styrka och den egentliga vigten är större i vissa stuffer än i andra.

Genom upphettning öfverföras molekylerna till en lagenlig anordning. I de isotropa gadoliniterna, der molekylerna befinna sig längst ifrån den lagenliga anordningen, sker denna omlagring under lifligt ljusfenomen, i de svagare dubbelbrytande, hvilka stå närmare de isotropa, inträder dervid ett svagt ljusfenomen, och hos de lifligare dubbelbrytande, som hafva molekylerna närmare den fullt lagenliga anordningen, går omlagringen för sig utan ljusfenomen.

Men ej blott mellan olika kristaller af anisotrop gadolinit är en skilnad i förevarande hänseende märkbar, utan äfven inom samma kristall synes omlagringen hafva framskridit olika, att döma deraf, att den gröna anisotropa gadoliniten i polariseradt

ljus ofta visar olika interferensfärg i olika delar af samma preparat. Härmed går hand i hand den företeelsen, att mineralet i olika delar synes vara olika benäget till omvandling, såsom å sid. 27 påpekats. Ofvan framställda antagande, att olikheten i de optiska förhållandena beror på olikhet i molekylaranordningen, står ej i strid härmed. Under antagande att molekylerna i en amorf och i en kristallinisk substans hafva samma kemiska konstitution, bör den amorfa substansen lättare angripas af reagentier än den kristalliniska. Att så äfven är förhållandet antydes bl. a. deraf, att epidot, granat m. fl. mineral icke angripas af syror, förrän de glödgats så starkt, att smältning inträdt, och de derefter genom den hastiga afkylningen stelnat till glas. En substans bör också lättare omvandlas, då den står närmare det amorfa än det kristalliniska stadiet.

De spår af zonarstruktur, som härutinnan stundom skönjas, kunde möjligen anses gifva tillkänna, att vid gadolinitens bildning vid olika skeden afsatt sig något olika sammansatta skikt, såsom fallet ofta är t. ex. hos pyroxenerna, hos hvilka zoner med olika utsläckningsvinkel och interferensfärg af denna anledning ofta omvexla, och att således den olika motståndskraften mot omvandling beror på kemisk olikhet. För att emellertid en så väsentlig skiljaktighet i förhållandet till de reagentier, som verka omvandlande i naturen, skulle kunna uppstå, måste man antaga, särskildt hvad jernhalten beträffar, en ganska betydande skiljaktighet i sammansättningen, men härtill hafva vi ingen anledning. Den omständigheten, att den antydda egendomliga fördelningen af brun substans hufvudsakligen förekommer hos den anisotropa, under det att hos den isotropa omvandlingen framskrider mera jemnt, synes också hänvisa på olikhet i molekylaranordningen som orsak till ifrågavarande företeelse.

I den anisotropa gadoliniten har iakttagits en omvandling till brun substans; i de isotropa derjemte en från omvandlingen till brun substans skild omvandling till färglös, svagt anisotrop substans. De uppgifter som finnas, att gadoliniter bestå af blandningen af isotrop och anisotrop substans, hänföra sig antagligen

till sådana långt omvandlade isotropa gadoliniter. Någon gadolinit, bestående af både anisotrop och isotrop grön substans, har jag ej iakttagit och har således icke i samma preparat kunnat följa öfvergången mellan dessa olika substanser.

På grund af de undersökningar, som äro utförda å gadolinit, kan detta mineral i korthet karakteriseras på följande sätt:

Gadolinit (KLAPROTH).

Monosymmetrisk, isomorf med datolit och homilit; $\beta =$ 89° 26′ 30″; $a : b : c = 0.62726 : 1 : 1.32149$ (EICHSTÄDT). Kristaller temligen sällsynta, vanligen utdragna i vertikal (från *Hitterö*) eller i klinodiagonal riktning (från *Ytterby*). Förherrskande former: ∞P (110), P∞ (011), ½ P∞ (012), 0P (001) samt P($\bar{1}$11) och —P (111); kristallytorna äro vanligen matta och ojemna, sällan glasglänsande. Förekommer vanligen derb i större och mindre stycken, stundom med antydan till kristallbegränsning; äfven inväxt i fältspat eller kvarts, sällan i kristalldruser (vid *Hitterö*). — Tvillingbildning är ej iakttagen i naturen, men i glödgad *Ytterby*gadolinit har iakttagits en mikroskopisk tvillingslamellering. — Utan spaltbarhet. Brott mussligt till ojemnt och splittrigt.

I slipprof i *vanligt* ljus mer eller mindre lifligt grön, starkt ljusbrytande, icke pleokroitisk, ofta delvis omvandlad i en brun substans. I *polariseradt* ljus visa sig en del gadoliniter vara anisotropa, men de flesta äro fullkomligt isotropa.

Hos de anisotropa vexlar dubbelbrytningens styrka från ganska stark till mycket svag. T. o. m. inom samma preparat visar sig skilnad i utsläckningsvinklar och interferensfärger i olika, distinkt begränsade partier. Genom glödgning ökas dubbelbrytningens styrka och förändras stundom dess karakter. De optiska axlarne ligga i symmetriplanet; deras vinkel är 85° 28′ (Na-ljus) (EICHSTÄDT). Dubbelbrytningens karakter är positiv. Bissectrix ligger i trubbiga axelvinkeln *ac* och gör med vertikalaxeln omkring 6½—7° vinkel.

Den isotropa gadoliniten öfverföres genom upphettning, hvarvid förglimning inträder, i anisotrop.

H = 6,5—7.

Eg. v. hos den anisotropa 4.47—4.36 alltefter dubbelbrytningens styrka, hos den isotropa 4.29—4.24; ökas hos begge genom glödgning med ungefär 0.2. De gadoliniter, som visa ännu lägre eg. v., äro stadda i omvandling.

Kemiska sammansättningen uttryckes med formeln Be_2 Fe Y_2 Si_2 O_{10} (der Y_2 äfven innefattar vexlande mängder af ceritoxider), och är densamma för de anisotropa och de isotropa. — Såväl de förra som de senare undergå lätt omvandling till en brun substans genom oxidation af jernoxidulen och upptagande af vatten. Denna omvandlingsprodukt är hos de anisotropa anisotrop, med utsläckningsvinkeln omkring 14° mot vertikalaxeln, och tydligt pleokroistisk; absorptionsschemat är: a ungefär $= b > c$ (EICHSTÄDT); hos de isotropa är den isotrop.

Vid upphettning förhålla sig de anisotropa och de isotropa gadoliniterna olika så tillvida, att de senare förglimma, de förra i regel icke. Vid förglimningen sker hos vissa gadoliniter en starkare eller svagare pösning, hvilken beror på förflyktigandet af mikroskopiska bergbecksinneslutningar. De isotropa gadoliniter, som befinna sig i ett högre stadium af omvandling, förglimma ej, under det att svagt dubbelbrytande gadoliniter visa en antydan till förglimning.

I oglödgadt tillstånd sönderdelas alla gadoliniter lätt af syror, efter glödgning deremot med största svårighet.

Förekomst: i pegmatitgångar, vanligen tillsammans med ortit och andra mineral, som föra sällsynta jordarter, samt med fluorhaltiga mineral. Anisotrop gadolinit är funnen blott vid *Hitterö* (Norge) och *St. Skedevi s:n* (Dalarne). Fyndorter för isotrop gadolinit äro: *Ytterby*, *Finbo*, *Broddbo*, *Kårarfvet*, *St. Tuna s:n* (Dalarne), *Torsåkers s:n* (Gestrikland) *Malö* (Norge), i *Texas* och *Colorado* (Nordamerika) samt spridda ställen i *England*, *Tyskland*, *Österrike* och *Italien*.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Fig. 1.

Fig. 2.

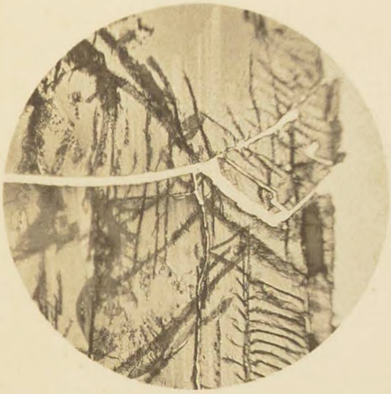


Fig. 3.

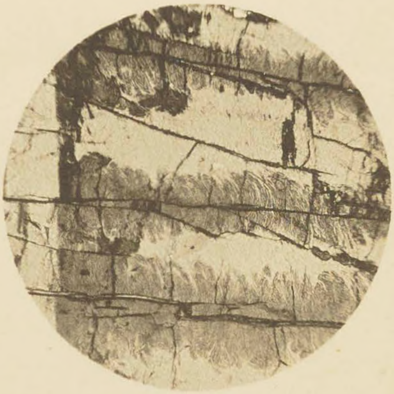


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Mikrofotografi och ljustryck af J. Jaeger, Stockholm.